

پیشگام ISSN: 1735-4943



رشد
ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی
برای دانش آموزان دوره اول متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و فناوری آموزشی
www.roshdmag.ir

دوره بیست و نهم
شماره ۴۹
آذرماه ۱۳۹۸
۲۷۰۰۰ ریال

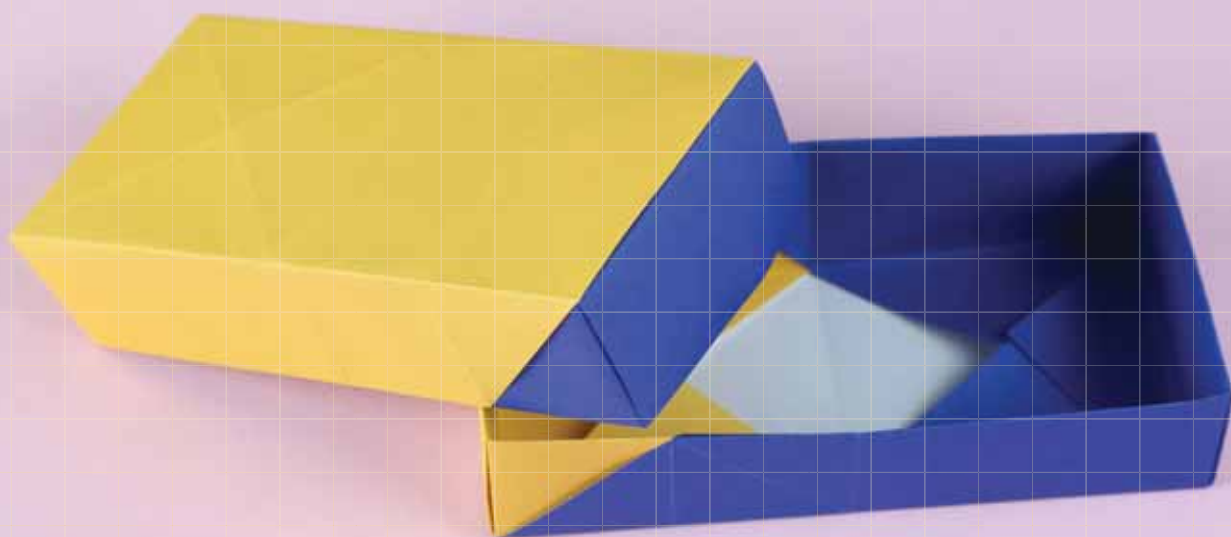
۳

بدون کلام دلیل بیار

گاهی يك شكل به اندازه يك اثبات
كامل، ایده‌ها و روابط را درباره يك
حقیقت ریاضی نشان می‌دهد.
یادداشت سردبیر را بخوانید



جعبه سازی بازیگامی



برای مشاهده
مراحل ساخت
جعبه، نشانک
مقابل را اسکن
کنید



بهران

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و فناوری آموزشی
www.roshdmag.ir

دوره بیست و پنجم
شماره ۱۵۹/۴۵ صفحه
آذر ماه ۱۳۹۸
۲۷۰۰۰ ریال

۳

الحسین
الله وصل علی محمد نول محمد

مدیر مسئول: مسعود فیاضی

سر دبیر: سپیده چمن آرا

شورای برنامه ریزی و محتوا: جعفر اسدی گرمارودی،
هوشمند حسن نیا، هوشنگ شرقی، محدثه کشاورز اصلانی

مدیر داخلی: پری حاجی خانی

ویراستار: بهروز راستانی

مدیر هنری: کوروش پارسا نژاد

طراح گرافیک: حسین یوزباشی

نشانی: تهران، ایران شهر شمالی، پلاک ۳۶۶
تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۱۱۶۱ داخلی ۳۷۵
نماینده: ۰۲۱-۸۸۴۹۰۳۱۶
صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶
تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲
صندوق پستی امور مشترکین: ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱
تلفن: ۰۲۱-۸۸۴۶۷۳۰۸
وبگاه: www.roshdmag.ir
رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir
وبلاگ اختصاصی مجله:
weblog.roshdmag.ir/borhanrahnama1ee
چاپ و توزیع: شرکت افست
شمارگان: ۸۰۰۰ نسخه

یادداشت سردبیر بدون
کلام دلیل بیار / سپیده چمن آرا / ۲
ریاضیات و مدرسه چگونه درست
بنویسیم؟ / داود معصومی مهوار / ۳
تساوی ≠ هم نهشتی / هوشنگ شرقی / ۴
چگونه درست محاسبه کنیم؟ / داود معصومی مهوار / ۶
بسیار، پیر کلاس / هوشمند حسن نیا، ایرج نوروزی / ۷
ریاضیات و مسئله یک مسئله، چند راه حل /
جعفر اسدی گرمارودی / ۸

یک معادله توپ / حسام سببانی طهرانی، محمد طبعی / ۱۰
گفت و گو کتاب الکترونیک و حفظ منابع محیط زیست /
هوشمند حسن نیا / ۱۳
ریاضیات و تاریخ کرجی / حسام سببانی طهرانی، هوشنگ شرقی / ۱۶
ریاضیات و کاربرد امتیاز قدیم، امتیاز جدید / جعفر اسدی گرمارودی / ۱۸
شیب بندی / قاسم حسین قنبری / ۲۲

ریاضیات و محیط زیست بیان آب دریاچه / نغمه حاجی صادقی، نازنین
حسن نیا / ۲۰
ریاضیات و بازی بازی های اندرویدی: پیپراما / کیمیا هاشمی / ۲۴
بازی تقارن / زهره پندی / ۲۶
بازی شمارنده ها / مینا راستی / ۲۷

گزارش ریاضی بازی با بازی های ریاضی / ملیحه بابامحمدی، سپیده چمن آرا / ۲۸
معرفی کتاب ریاضی شاد / جعفر اسدی گرمارودی / ۳۸
ریاضیات و سرگرمی گشتی تپستوس / شراره تقی دستجردی / ۳۱
گره شش و طبل و شش شل / محدثه کشاورز اصلانی / ۳۴
جعبه مکعب مستطیلی / پری حاجی خانی / ۳۶
پازلی فکر کنید / کیمیا هاشمی / ۳۹
ریسمان و مهره سیاه را رها کن / سپیده چمن آرا / ۴۰

عبادت به زیاده روز
گرفتن و نماز خواندن
نیست؛ بلکه عبادت
این است که در امر
خداوند بسیار تفکر شود.

امام حسن عسکری (علیه السلام)
تحف العقول، حرّانی، ص ۳۶۲

ولادت حضرت امام حسن
عسکری (علیه السلام) مبارک باد.



شرایط ارسال مطالب: قابل توجه نویسندگان و مترجمان: مطالبی که برای درج در مجله می فرستید، باید با اهداف مجله مرتبط باشد و قبلاً در جای دیگری چاپ نشده باشد. لطفاً مطالب ترجمه شده یا تلخیص شده را به همراه مطلب اصلی یا با ذکر دقیق منبع، ارسال کنید. مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مطالب آزاد است. مطالب و مقالات دریافتی بازگردانده نمی شوند. آرای مندرج در مطالب و مقاله ها ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان نیست.

اهداف: گسترش فرهنگ ریاضی / افزایش دانش عمومی و تقویت مهارت های دانش آموزان در راستای برنامه درسی / توسعه تفکر و خلاقیت / توجه به استدلال ریاضی و منطق حاکم بر آن / توجه به الگوها و کمک به توانایی استفاده از آن ها / توجه به محاسبات ریاضی برای توسعه تفکر جبری و توانایی های ذهنی دانش آموزان / توجه به فرهنگ و تمدن ایرانی و اسلامی در بستر فرهنگ ریاضی جهانی / توجه به کاربرد ریاضی در زندگی و علوم و فناوری / تقویت باورها و ارزش های دینی، اخلاقی و علمی.

ارتباط با مرکز بررسی آثار: خوانندگان رشد بهران متوسطه اول؛ شما می توانید مطالب خود را به مرکز بررسی آثار مجلات رشد به نشانی زیر بفرستید:
تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۶۵۴۷ تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۰۵۷۷۲

تصویرگر جلد: حسین یوزباشی

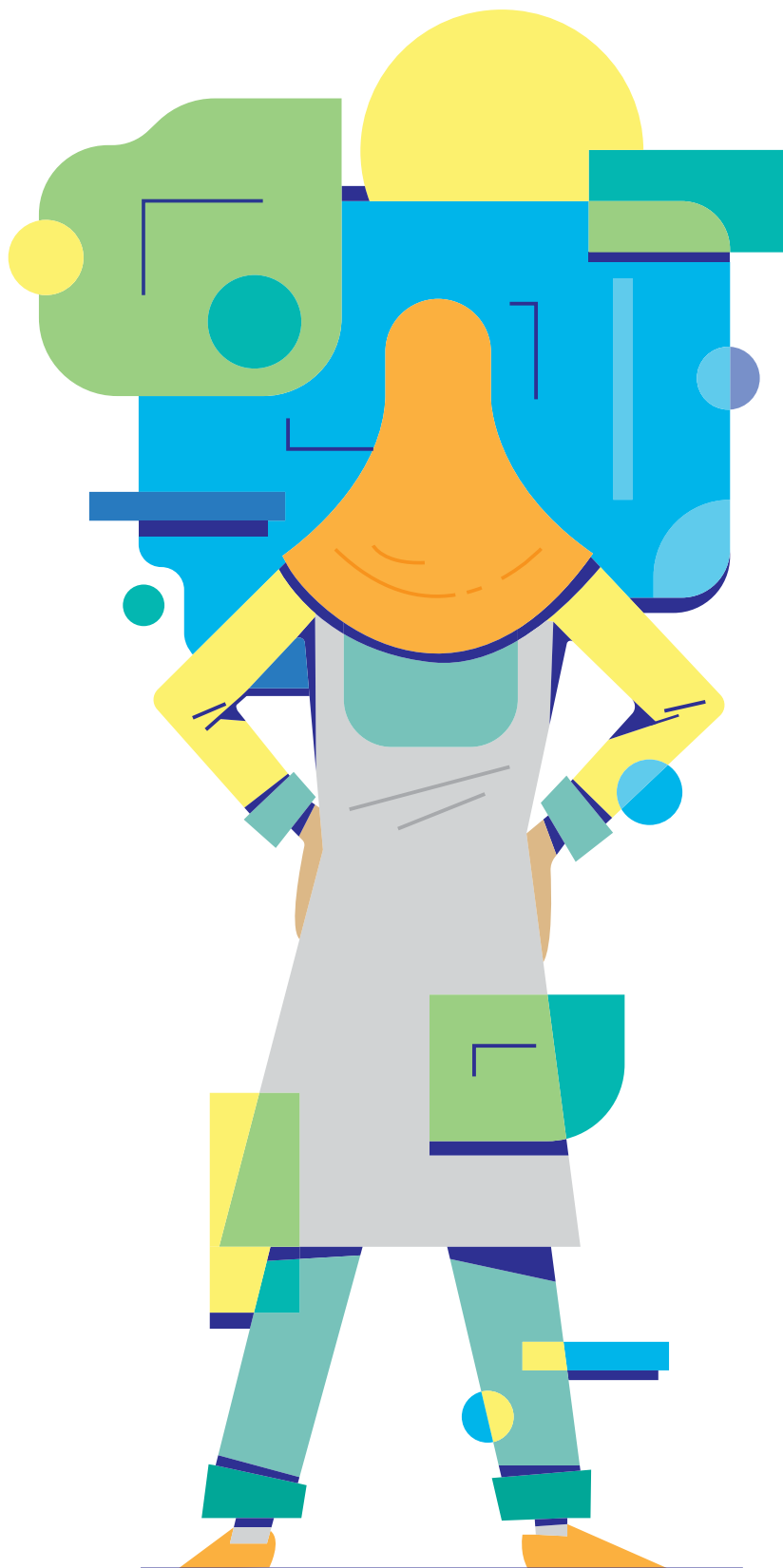
تصویر روی جلد به یادداشت سردبیر مرتبط است و درباره اثبات های بدون کلام است که به اندازه یک اثبات کامل ریاضی، ارزش دارند زیرا ایده های اثبات را به خوبی نشان می دهند و ارتباطها را آشکار می سازند. صفحه ۲ و پشت جلد مجله را ببینید.

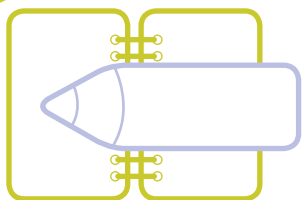


بدون کلام دلیل بیار!

دلیل آوردن، استدلال و اثبات. این کارها از ریاضیات جدا نیستند. در ریاضیات برای اطمینان از درست بودن یک موضوع، باید آن را «اثبات» کرد؛ یعنی باید با دلایل منطقی و با روش‌های دقیقی که ملای درزشان نمی‌رود، نشان داد که چرا آن موضوع درست است. گاهی بدون اینکه به دنبال کاری جدی در ریاضی باشیم، ناگهان چیزی توجهمان را جلب می‌کند. مثلاً الگویی جالب در شکل‌ها، یا نظم و الگویی در عددها می‌بینیم. نظمی که تصادفی به نظر نمی‌رسد و حدس می‌زنیم که در شرایط مشابه نیز تکرار خواهد شد. اما باید از خودمان دقیق‌تر بپرسیم که: «چرا این نظم همیشه برقرار است؟» ممکن است با درک و حسی که از آن الگو داریم، دلیل آن را ببینیم و ایده‌هایی از دلیل آن داشته باشیم، ولی نتوانیم مانند یک ریاضی‌دان، اثباتی برای آن بنویسیم. زیرا با آن ابزارهای منطقی و دقیق در ریاضیات هنوز آشنا نیستیم. اما می‌توانیم ایده‌هایمان را با ابزار دیگری مانند کشیدن شکل‌ها، نمایش دهیم. این‌ها اثبات‌های غیررسمی در ریاضیات هستند که به اندازه اثبات‌های رسمی ارزشمندند؛ چون در واقع ایده‌های اصلی اثبات را شامل می‌شوند. دلمان می‌خواست که شما را هم با این اثبات‌های غیررسمی آشنا کنیم تا بتوانید ایده‌های ریاضی خودتان را نمایش دهید. به همین دلیل در دوره گذشته مجله (سال ۹۸-۱۳۹۷)، در مطالب «بزن، بکش، اثبات کن»، به این نوع استدلال‌ها پرداختیم. در این دوره نیز پشت جلدهای مجله، به «اثبات‌های بدون کلام» اختصاص یافته‌اند. هر تصویر، در دل خود ایده‌های اصلی اثبات یک موضوع را دارد. حُب درست است که شکل‌ها برای یک عدد خاص کشیده شده‌اند، ولی آنچه اهمیت دارد، ارتباطی است که آن شکل نمایش می‌دهد. برای اینکه بتوانید ایده‌های اثبات را در هر تصویر بهتر درک کنید، فیلمی نیز به این محتوا افزوده شده است. دوست داریم شما هم بتوانید مهارت کشف ایده‌های اثبات و نمایش ایده‌ها با استفاده از شکل‌ها را به‌دست بیاورید.

موفق باشید/سپیده چمن‌آرا





قسمت سوم ● داود معصومی مهوار

چگونه درست بنویسیم؟

استفاده درست از علامت تساوی

این جور نوشتن خلاصه نویسی نیست. سهل انگاری و اشتباه بزرگی است. هر جور که می نویسد، چه ابتکار خودتان باشد و چه آن را جایی دیده باشید، نباید دارای اشتباهی به این بزرگی باشد. هیچ کس در هیچ شرایطی نباید چنین جنایتی با علامت مساوی انجام دهد.

حالا راه حل اصلاح شده را ببینید. در این نسخه واحدهای طول، و مساحت و حجم نیز به درستی نوشته شده اند.

این مسئله ساده و راه حلی را که برای آن نوشته شده است، ببینید:

حجم لیوانی استوانه ای شکل را حساب کنید که ارتفاع آن ۱۰ سانتی متر و شعاع قاعده آن ۴ سانتی متر است.

$$\begin{aligned} \text{طول ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} &= \text{حجم استوانه} \\ \pi r^2 &= \text{مساحت قاعده} \\ \pi r^2 &= 3.14 \times 4 \times 4 = 3.14 \times 16 = 50.24 \times 10 = 502.4 \\ \text{حجم لیوان، ۵۰۲٫۴ سانتی متر مکعب است.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{طول ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} &= \text{حجم استوانه} \\ &= \pi r^2 \times h \\ &= 3.14 \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \\ &= 50.24 \text{ cm}^2 \times 10 \text{ cm} \\ &= 502.4 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم این لیوان، ۵۰۲٫۴ سانتی متر مکعب است.} \end{aligned}$$

راه حل بالا درست در خطی که محاسبه ها را انجام داده، اشتباه بزرگی مرتکب شده است.

$$\begin{aligned} \pi r^2 &= \\ 3.14 \times 4 \times 4 &= 3.14 \times 16 = 50.24 \times 10 = 502.4 \\ \text{در این محاسبه ها چهار بار علامت = به کار رفته است تا برابری پنج عدد را نشان دهد. در حقیقت چند ادعا دارد. یکی از ادعاهایش چنین است:} \\ 3.14 \times 16 &= 502.4 \times 10 \end{aligned}$$

این تساوی درست نیست. سمت چپ این تساوی با ۵۰۲/۴ برابر است. آیا می توانند با هم برابر باشند؟ این نوشته اشکال های دیگری هم دارد. مثلاً به سادگی از آن فهمیده می شود که:

$$\pi r^2 = \dots = 502.4$$

یعنی سطح قاعده لیوان برابر ۵۰۲/۴ است! در صورتی که بلافاصله در خط بعد راه حل آمده که حجم لیوان ۵۰۲/۴ سانتی متر مکعب است.

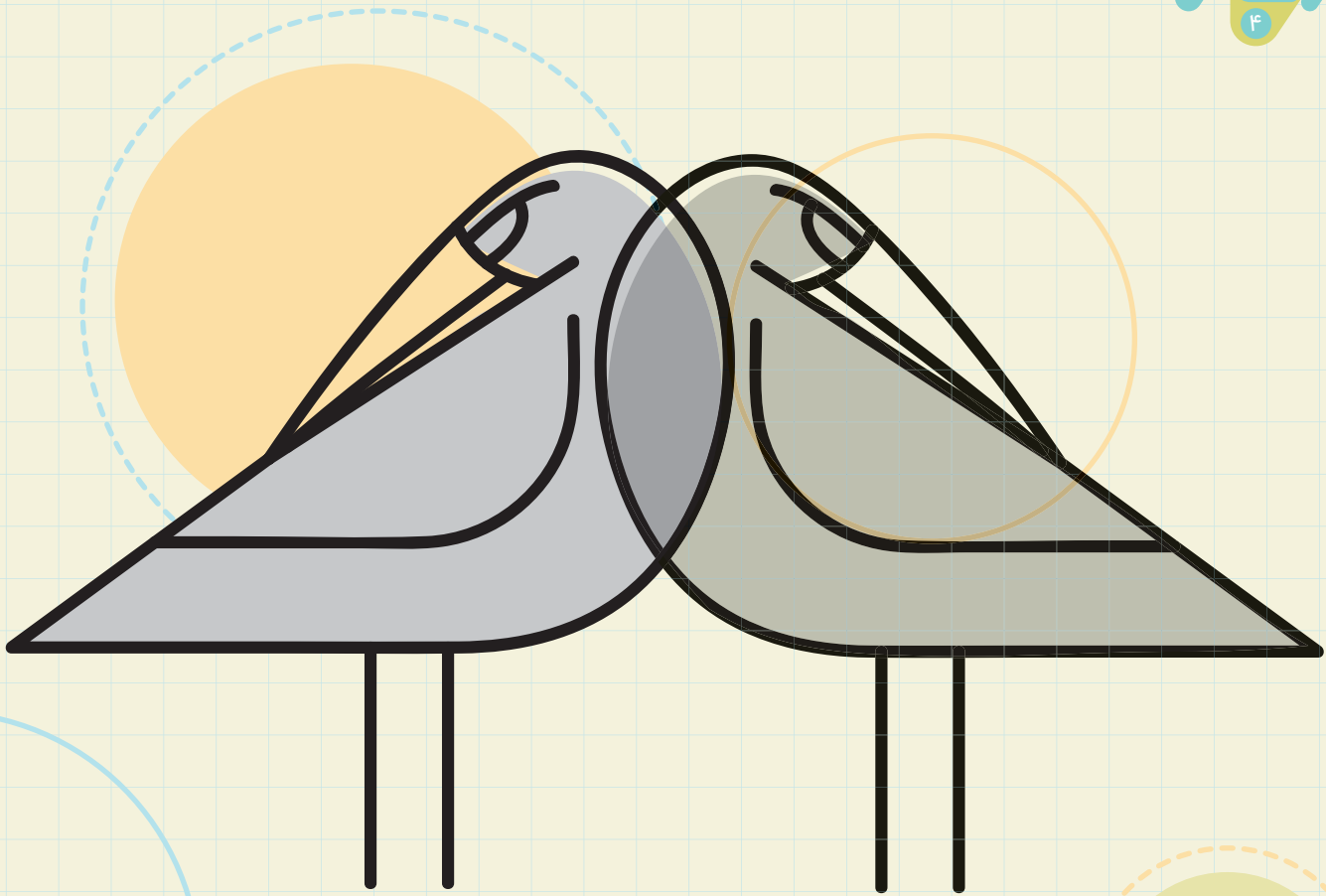
حالا شما راه حل مسئله زیر را اصلاح کنید.

عبارت زیر را ساده کنید.

$$((7/2 - 4/2) \times 6 + 2/4) \div 2 + 4/8$$

$$7/2 - 4/2 = 3 \times 6 = 18 + 2/4 = 20 \div 2 = 10 + 4/8 = 10.5$$

همیشه به چیزی که می نویسد فکر کنید. سر و ته نوشته خود را بخوانید و ورنه انداز کنید تا اشکال های احتمالی نهفته در آن را بیابید.



تساوی $\neq$ هم‌نهشتی

هوشنگ شرقی

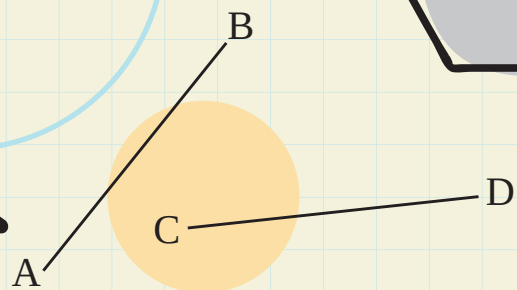
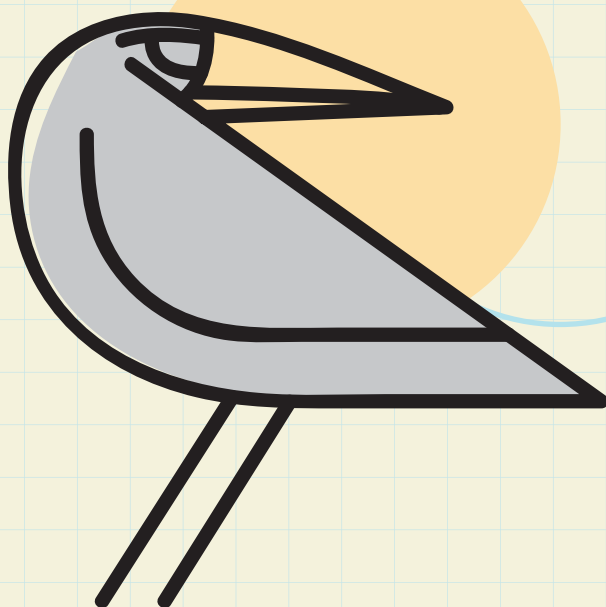
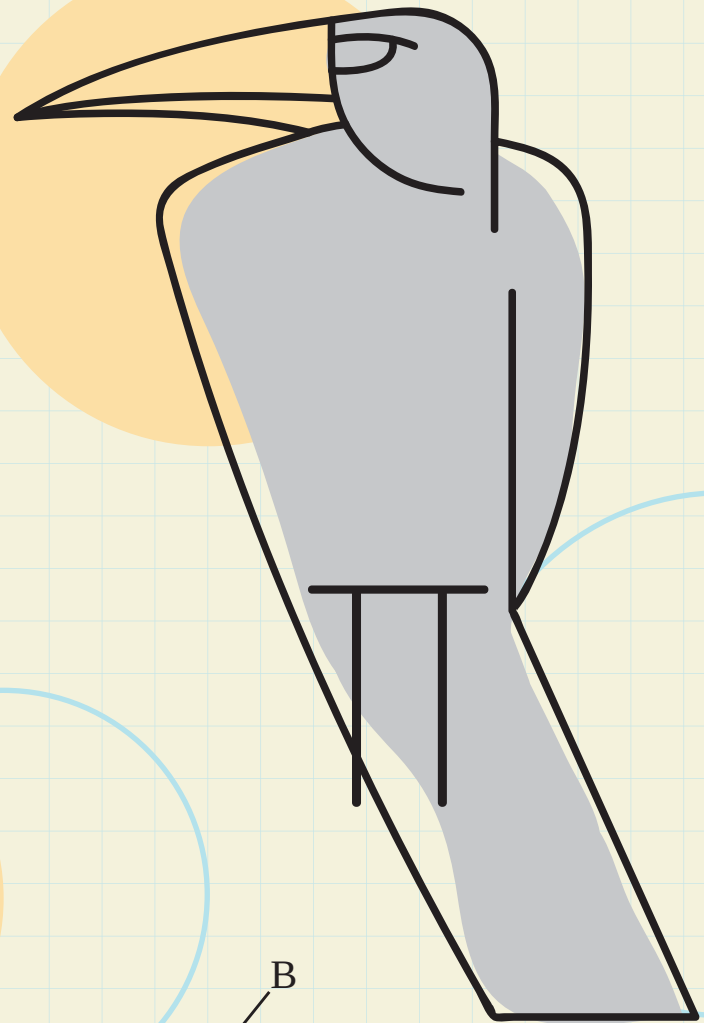
معنی مثلث‌های هم‌نهشت وجود داشته که در زبان فارسی به جای آن مثلث‌های مساوی به کار رفته است. در حالی که مساوی، معادل واژه «equal» است و نه «congruent». در ریاضیات هر جا از تساوی نام می‌بریم، منظورمان «این همانی» است. مثلاً وقتی می‌گوییم: $2 + 2$ مساوی ۴ است، یعنی $2 + 2$ همان ۴ است و ۴ نمایش دیگری از $2 + 2$ یا $6 - 2$ یا $\sqrt{16}$ یا 2^2 است. پس:

$$2 + 2 = 6 - 2 = \sqrt{16} = 2^2 = 4$$

یعنی همه آن‌ها یکی (مساوی) هستند. اما در مورد دو شکل هندسی متمایز نمی‌توانیم بگوییم که یکی هستند. مثلاً در مورد دو پاره خط AB و CD (شکل صفحه روبه‌رو) که طول هر دو مساوی ۴ سانتی‌متر است، البته می‌توانیم بگوییم که طول‌های برابر دارند، ولی آیا AB همان CD است؟!

در شکل بالا دو کلاغ شبیه به هم را کنار هم می‌بینید. به نظر شما آیا دو کلاغ بالا مساوی‌اند؟ اگر این‌طور است، یعنی یکی هستند؟ بچه‌ها آیا می‌دانستید که از بیش از صد سال پیش تا همین اواخر، در تمام کتاب‌های درسی و غیردرسی کشورمان، از اصطلاح «مثلث‌های مساوی» (برابر) به جای «مثلث‌های هم‌نهشت» استفاده می‌شد؟ و حتی بعضی از قدیمی‌ها هنوز به جای آنکه بگویند این دو مثلث مثلاً به حالت دو زاویه و ضلع بین هم‌نهشت هستند، ترجیح می‌دهند بگویند: «مساوی هستند»! حالا چه فرقی می‌کند و چه اهمیتی دارد؟ مساوی و هم‌نهشت خیلی متفاوت‌اند؟ باید بدانیم واقعیت این است که در متن‌های هندسه به زبان انگلیسی، از چند صدسال پیش تاکنون، واژه «Congruent Triangles» به

طول‌های دو پاره‌خط برابر است) و دو پاره‌خط
یکدیگر را به‌طور کامل می‌پوشانند.
پس حالا دیگر می‌دانیم آن کلاغ‌های صفحه
مقابل با هم مساوی نیستند، چون دو کلاغ
هستند و نه یکی! و بهتر است بگوییم آن دو
شکل هم‌نهشتند.
تذکر مهم: در کتاب‌های هندسه بارها دیده‌اید
که نوشته‌شده است: دو پاره‌خط یا دو زاویه
با هم برابرند. منظور از این برابری، برابری
اندازه‌های آن‌هاست و نه خود آن‌ها. دو پاره‌خط
یا دو زاویه متمایز ممکن است هم‌نهشت
باشند و در این صورت اندازه‌های آن‌ها با هم
برابر است. ولی در مورد مثلث‌ها حتماً باید از
اصطلاح مثلث‌های هم‌نهشت استفاده شود و
هیچ دو مثلث متمایزی نمی‌توانند مساوی یا
برابر باشند!

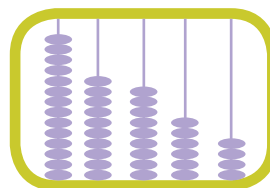


مسئلاً خیر. پس باید از اصطلاح مناسب
دیگری استفاده کنیم و آن، هم‌نهشتی به معنی
انطباق‌پذیری است. یعنی دو شکل هم‌نهشتند
اگر بتوان یکی از آن‌ها را به طریقی بر دیگری
منطبق کرد. مثلاً در شکل بالا می‌توان AB را
بر CD منطبق کرد. یعنی اگر A بر C منطبق
شود، B هم بر D منطبق خواهد شد (چون



چگونه درست محاسبه کنیم؟

استفاده درست از خاصیت پخشیه در ساده کردن



● داود معصومی مهوار قسمت سوم

اگر چه این دفاع به زبان ریاضی نیست، ولی شروع خوبی برای فکر کردن است. اگر این دفاع را به زبان ریاضی بنویسیم، کم کم سایه‌ها روشن می‌شوند. اگر وزن اجاق گاز را a و وزن یخچال را b بگیریم، جمله p به زبان ریاضی چنین ترجمه خواهد شد:

$$2a + 2b = 2(a + b) \quad (\text{جمله ت})$$

اگر خوب دقت کنید، می‌بینید که این بیان و ترجمه در ریاضیات سابقه‌دار است. جمله t آن قدر در ریاضیات مهم است که برای خود، نام هم دارد. این تساوی به «خاصیت پخشی ضرب نسبت به جمع» معروف است. راستش را بخواهید، درستی جمله t برای عددهای حقیقی را باید بدون دلیل بپذیریم و درستی بسیاری از جمله‌های دیگر را با آن بسنجیم.

بالاخره باید بگوییم که عدد $(a+b)$ نصف عدد $2(a+b)$ یا همان $2a+2b$ است. پس اگر $2a+2b$ با 360 برابر باشد، نصف $2a+2b$ هم باید با نصف 360 برابر باشد.

بینید:

$$2a + 2b = 360$$

$$2(a + b) = 2 \times 180$$

$$a + b = 180$$

در زیر بخشی از راه حل یک مسئله را می‌بینید:

$$2a + 2b = 360 \rightarrow a + b = 180$$

کسی در دفاع از این محاسبه گفت: «از سمت چپ، یعنی $2a+2b$ ، دو بار 2 را ساده کرده‌ایم و به $a+b$ رسیده‌ایم. پس در سمت راست هم باید دو تا 2 را ساده کنیم. یعنی 360 را تقسیم بر 2×2 کنیم.» (جمله الف)

دیگری گفت: «از سمت چپ $2a+2b=360$ ، دو بار 2 را «زده‌ایم». پس از سمت راست، یعنی 360 هم باید دو بار 2 را «بزنیم» و اگر از 360 دو بار 2 را «بزنیم»، حاصل 90 خواهد بود.» (جمله ب)

در دفاع‌های بالا دو عبارت «ساده کردن 2 » و «زدن 2 » بسیار خطرناک هستند. هیچ وقت چنین واژه‌هایی را جایگزین واژه‌های معنادار نکنید.

و کسی هم در حمله به این محاسبه چنین گفت: «اگر دو تا اجاق گاز و دو تا یخچال روی هم 360 کیلوگرم وزن داشته باشند، آن گاه یک اجاق گاز و یک یخچال روی هم باید 180 کیلوگرم وزن داشته باشند. در واقع «یک اجاق گاز و یک یخچال» نصف «دو اجاق گاز و دو یخچال» وزن دارند نه یک چهارم آن‌ها. (جمله پ)



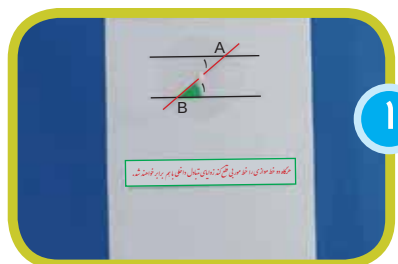
دست‌سازه‌هایی برای کلاس ریاضی

قسمت سوم

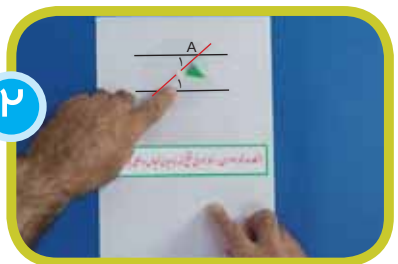
بِساز



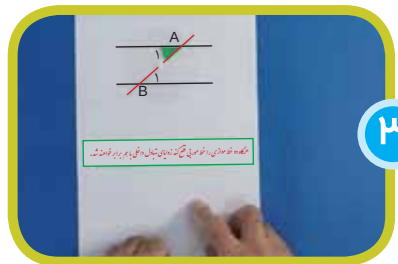
وسایل لازم



۱



۲



۳

• ببین و فکر کن

• در کتاب درسی خوانده‌ای که:

«اگر یک خط مورب، دو خط موازی را قطع کند، زاویه‌هایی که خط مورب با هر کدام از خط‌های موازی می‌سازد، با هم برابر خواهند بود»
به شکل‌های ۱ تا ۳ نگاه کن. آیا ارتباطی بین این شکل‌ها و جمله بالا می‌بینی؟

۱. طلق را چند درجه باید بچرخانی تا زاویه B_1 روی زاویه A_1 منطبق شود؟
۲. در شکل‌های ۱ تا ۳ کدام زاویه‌های دیگر (به جز B_1 و A_1) با هم برابرند؟

• بساز و ببین

اگر دوست داری با نحوه ساخت این دست‌سازه آشنا شوی، نشانک زیر را دنبال کن و فیلم نحوه ساخت این دست‌سازه را تماشا کن.
پیش از اینکه فیلم را ببینی، فکر کن و بگو که دکمه را کجای صفحه باید نصب کنی.





تسله

جعفر اسدی گرمارودی

مسئله: مهدی در یک بازی رایانه‌ای بعد از ۲۰۰ بازی، ۵۲٪ برد دارد. او حداقل چند بازی دیگر انجام دهد تا پیروزی‌های او به ۶۰٪ برسد؟

توجه: وقتی در مسئله صحبت از «حداقل تعداد بازی» است، یعنی مهدی در ادامه بازی‌هایش، باید همه را ببرد.

برد	۵۲	۱۰۴
باخت	۴۸	۹۶
کل بازی‌ها	۱۰۰	۲۰۰

→
x۲

راه حل اول: تشکیل جدول تناسب و حدس و آزمایش

ابتدا به کمک تناسب تعداد بردها و باخت‌های مهدی را محاسبه می‌کنیم:

شیوه حدس و آزمایش به این صورت است که هر بار ۱۰ بازی به تعداد بازی‌ها اضافه می‌کنیم. با اضافه شدن ۱۰ بازی، ۱۰ برد نیز به بردها اضافه می‌شود، زیرا قرار است همه بقیه بازی‌ها را ببرد. به کمک جدول تناسب بررسی می‌کنیم که این تعداد بُرد جدید ۶۰ درصد از کل بازی‌ها هست یا نه؟ اگر ۶۰ درصد نبود، به سراغ حدس بعدی خواهیم رفت.

تعداد بردها $104 + 10 = 114$
تعداد بازی‌ها $200 + 10 = 210$

برد	۱۱۴	۵۴/۳
کل بازی‌ها	۲۱۰	۱۰۰

برد	۱۱۴	۱۲۴	۱۳۴	۱۴۴
کل بازی	۲۱۰	۲۲۰	۲۳۰	۲۴۰
نتیجه به درصد	۵۴/۳	۵۶/۴	۵۸/۳	۶۰

جدول تناسب را با اعدادهای ۲۳۰، ۲۲۰، ۲۱۰ و ... ادامه می‌دهیم:

بنابراین در صورتی که ۴۰ بازی بعدی با برد همراه باشد مجموع بردهای مهدی به ۱۴۴ خواهد رسید که ۶۰ درصد از ۲۴۰ مسابقه اوست.



چند راه حل

برد	۶۰
باخت	۴۰
کل بازی‌ها	۱۰۰

● **راه حل دوم:** با استفاده از تشکیل دو جدول تناسب در راه حل اول، به کمک تناسب تعداد بردها و باخت‌ها را در ۲۰۰ بازی به دست آوردیم. برای حل مسئله از راه دوم، به تشکیل یک جدول تناسب جدید نیاز داریم. زیرا با افزایش بازی‌ها اطلاعات قبلی تغییر خواهد کرد. جدول تناسب دوم به صورت زیر است:

یکی از اطلاعاتی که از جدول تناسب اول تغییر نمی‌کند و در این جدول مورد استفاده قرار خواهد گرفت، تعداد باخت‌هاست. اکنون می‌توانیم جدول تناسب را کامل کنیم:

برد	۶۰	۱۴۴
باخت	۴۰	۹۶
کل بازی‌ها	۱۰۰	۲۴۰

$$۲۴۰ - ۲۰۰ = ۴۰ = \text{تعداد حداقل بازی مورد نیاز}$$

● **راه حل سوم:** تشکیل معادله

همان‌طور که در راه حل اول دیدیم، مهدی از ۲۰۰ بازی، ۱۰۴ تا بُرد داشته است. پس $\frac{۱۰۴}{۲۰۰}$

بازی‌های مهدی همراه با بُرد بوده است. قرار است x مسابقه متوالی با برد همراه باشد تا این

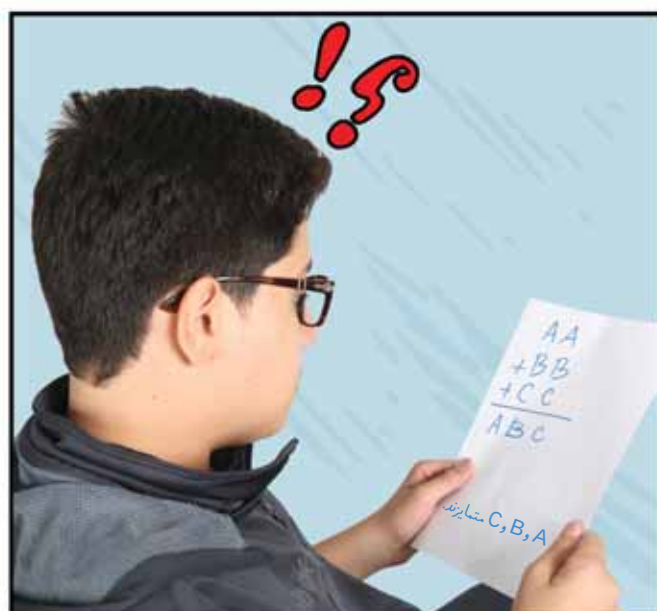
کسر به ۶۰ درصد یا همان $\frac{۳}{۵}$ تبدیل شود. بنابراین می‌توانیم معادله زیر را تشکیل دهیم:

$$\begin{aligned} \frac{\text{تعداد بردها}}{\text{تعداد کل بازی‌ها}} &= \frac{۱۰۴ + x}{۲۰۰ + x} = \frac{۳}{۵} \Rightarrow ۲(۲۰۰ + x) = ۵(۱۰۴ + x) \\ \Rightarrow ۶۰۰ + ۲x &= ۵۲۰ + ۵x \Rightarrow ۶۰۰ - ۵۲۰ = ۵x - ۲x \\ \Rightarrow ۸۰ &= ۳x \Rightarrow \boxed{۴۰ = x} \end{aligned}$$



در جست و جوی رقم‌های گم شده یک معادله توپ!

هتن: حسام سبحانی، طهران، محمد طیبی
عکس: اعظم‌الارجمانی - طراچی، سام سلماسی





$\begin{array}{r} 00 \\ 22 \\ + 77 \\ + 88 \\ \hline 187 \end{array}$	$\begin{array}{r} 00 \\ 22 \\ + 77 \\ + 99 \\ \hline 198 \end{array}$	$\begin{array}{r} 21 \\ 22 \\ + 88 \\ + 99 \\ \hline 209 \end{array}$
---	---	---





تصویرگر: حسین یوزباشی

کتاب الکترونیک

و حفظ منابع محیط زیست

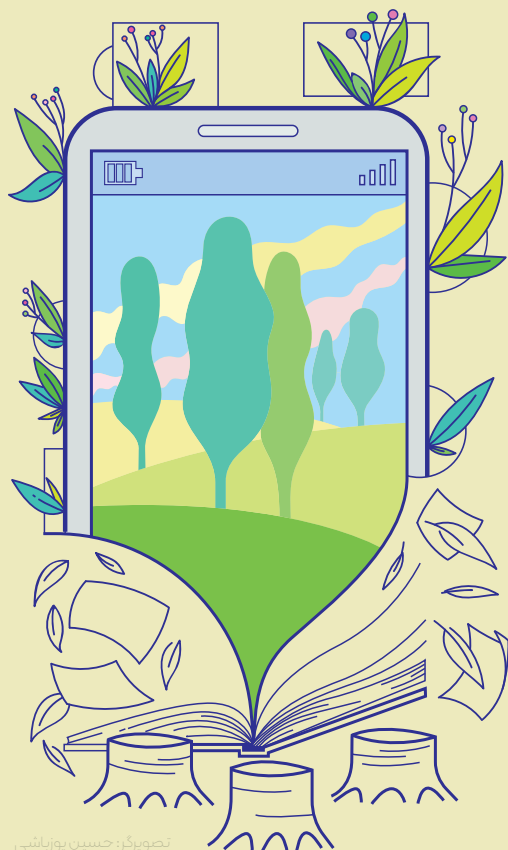
● هوشمند حسن نیا- عکاس: شادی رضائی

شاید اسم فیدیبو را شنیده باشید. فیدیبو یکی از فروشگاه‌های قانونی کتاب‌های الکترونیک و صوتی است. یعنی با نصب کردن اپلیکیشن آن، می‌توانید کتاب الکترونیک یا صوتی خریداری کنید و روی گوشی تلفن همراه مطالعه کنید یا بشنوید. اما اینکه تصمیم گرفتیم در مورد کتاب‌خوانی الکترونیک مقاله‌ای بنویسیم، ماجرای طولانی دارد. داستان از جایی شروع شد که می‌دانستیم در فروشگاه‌های اینترنتی، «ریاضیات» به صورت جدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به همین خاطر تماس گرفتیم و مهمان یکی از آن‌ها شدیم و سؤال‌هایمان را پرسیدیم و در حین گفت‌وگوهایمان، صحبت‌مان بارها به سمت فرهنگ کتاب‌خوانی الکترونیک رفت. در این شماره تلاش می‌کنیم با دانش ریاضیات دوره اول متوسطه، مزیت‌های کتاب‌خوانی الکترونیک را بررسی کنیم. سایر مقاله‌های مربوط به گفت‌وگوی ما با آن‌ها را می‌توانید در شماره‌های ۱، ۲ و ۴ مجله دنبال کنید.

از کتاب کاغذی است. از دید مؤلف و ناشر هم اگر نگاه کنیم، هیچ تفاوت ویژه‌ای بین کتاب معمولی و کتاب الکترونیک وجود ندارد. چون حقوق مادی و معنوی مؤلف و ناشر، چه کتاب به صورت کاغذی فروخته شود و چه به صورت الکترونیک، رعایت می‌شود. **برهان:** شما می‌گویید که قیمت کتاب الکترونیک کمتر از کتاب کاغذی است. پس کتاب کاغذی از نظر مالی برای مؤلف و ناشر بهتر است. درست است؟ **فیدیبو:** نه. از نظر مالی برای مؤلف و ناشر فرقی ندارد. کمتر بودن قیمت کتاب الکترونیک به خاطر این است که

برهان: برای شروع صحبت لطف می‌کنید به اختصار بگویید که کتاب الکترونیک با کتاب معمولی چه فرقی دارد؟

فیدیبو: منظور شما از کتاب معمولی، همان کتاب کاغذی است. اگر از دید خواننده نگاه کنیم، اولین تفاوت کتاب الکترونیک با کتاب کاغذی این است که او کتاب‌های کاغذی را روی کاغذ می‌خواند و کتاب الکترونیک را روی گوشی تلفن همراه یا «دستگاه کتاب‌خوان» مطالعه می‌کند. یک تفاوت دیگر هم هست و آن اینکه قیمت کتاب الکترونیک خیلی کمتر



تصویرگر: حسین یوزباشی

بقیه کار با خودتان، کتاب‌های زیادی در کشور منتشر می‌شود. چند کتاب بردارید و تیراژ آن‌ها را در صفحه اول هر کتاب ببینید (تیراژ کتاب به این معناست که در یک دوره چاپ، چند نسخه از آن چاپ شده است). شاید این عدد و رقم‌ها شما را هم قلقلک دهد که به جمع خوانندگان کتاب‌های الکترونیک اضافه شوید!

کتاب‌خوانی الکترونیک و دنیایی پر آب‌تر

همه ما می‌دانیم که طی فرایند تولید کاغذ، مقدار زیادی آب مصرف می‌شود. مقداری از این آب صرف آبیاری درختانی می‌شود که قرار است به کاغذ تبدیل شوند و مقداری از آن در فرایند صنعتی تولید کاغذ مصرف می‌شود. بنابراین وقتی کتاب الکترونیک جایگزین کتاب کاغذی شود، در واقع در مصرف آب هم صرفه‌جویی کرده‌ایم. باز هم با مقداری جست‌وجو در اینترنت، به راحتی تخمینی از مقدار آب مصرف شده برای تولید

وقتی کتاب به صورت الکترونیک منتشر می‌شود، هزینه کاغذ و چاپ و انبار و حمل‌ونقل حذف می‌شود و به قیمت پایین‌تری به دست خواننده می‌رسد. **برهان:** آیا تفاوت دیگری هم بین کتاب کاغذی و کتاب الکترونیک وجود دارد؟

فیدیبو: بله. مثلاً از نظر محیط‌زیست کتاب الکترونیک خیلی مزیت‌ها دارد. یک لحظه تصور کنید که برای تولید کتاب‌های کاغذی، چقدر کاغذ مصرف می‌شود. در واقع برای تولید کتاب‌های کاغذی باید تعداد خیلی زیادی درخت قطع شود. اما وقتی کتاب به صورت الکترونیک منتشر می‌شود، کاغذی در میان نیست و درختی قطع نمی‌شود. ضمناً حتماً مخاطب‌های شما می‌دانند که برای تولید کاغذ مقدار زیادی آب مصرف می‌شود. وقتی کاغذ لازم نباشد، در واقع در مصرف آب هم خیلی صرفه‌جویی می‌شود که این موضوع به‌طور خاص در کشور ما که با کمبود آب مواجه است، موضوع مهمی به حساب می‌آید.

کتاب‌خوانی الکترونیک و دنیایی سبزتر

در گفت‌وگوی بالا اشاره شد که یکی از مزیت‌های کتاب الکترونیک نسبت به کتاب کاغذی این است که در آن‌ها کاغذ استفاده نشده. اما بیایید تخمین بزنیم که صحبت ما در مورد چقدر کاغذ است.

با کمی جست‌وجو در اینترنت می‌توان تخمینی به‌دست آورد که از هر درخت، به‌طور میانگین، می‌توان ۸۳۰۰ برگه A_۴ تولید کرد. بعضی کتاب‌ها صفحات کمی دارند و بعضی خیلی قطورند، اما من فقط می‌خواستم تخمین بزنم. پس فرض کردم به‌طور میانگین، هر کتاب ۲۵۰ صفحه است. با توجه به اینکه هر دو برگ از یک کتاب (با قطع معمولی)، کمی بیش از یک صفحه A_۴ کاغذ می‌برد، توانستم کاغذ استفاده شده در هر کتاب را به‌طور میانگین، به اندازه ۷۰ برگه A_۴ در نظر بگیرم. پس:

هر درخت حدوداً معادل ۸۳۰۰ برگه A_۴ است.

هر کتاب حدوداً معادل ۷۰ برگه A_۴ است.

حالا چطور محاسبه کنیم که هر درخت حدوداً معادل چند کتاب است؟

$$۸۳۰۰ \div ۷۰ = ۱۱۸/۵۷ \approx ۱۲۰$$

بله! هر درخت تقریباً معادل ۱۲۰ کتاب است.



اتاق ویژه ضبط کتاب‌های صوتی

خب حالا چطور از روی جدول زیر بفهمیم که به‌طور میانگین هر مگابایت معادل چند صفحه کتاب است؟ حتماً می‌توانید حدس بزنید که چرا «نسبت تعداد صفحه‌ها به حجم» را محاسبه کرده‌ام و در سطر پایینی جدول نوشته‌ام!

اگر میانگین همه عددهای سطر پایین را به‌دست بیاوریم، حاصل حدوداً برابر با ۱۴۱ خواهد بود. در واقع این عدد بیان می‌کند که به‌طور میانگین، هر مگابایت معادل ۱۴۱ صفحه کتاب است.

ما هر کتاب را حدوداً ۲۵۰ صفحه در نظر گرفتیم. پس تخمین ما برای هر کتاب، کمتر از ۲ مگابایت (۱/۷۷ مگابایت) است. حالا یک حساب سرانگشتی بکنید و ببینید در یک کارت حافظه معمولی ۳۲ گیگابایتی، چند کتاب الکترونیک جا می‌شود؟ درست حساب کرده‌اید!

بیش از ۱۶۰۰۰ کتاب الکترونیک فقط در یک کارت حافظه معمولی!

کاغذ پیدا کردم. برای تولید هر برگه کاغذ A_4 بین ۲ تا ۱۳ لیتر آب لازم است (تفاوت زیادی بین ۲ تا ۱۳ لیتر وجود دارد و این تفاوت به این خاطر است که کاشت درخت در کشورها و شرایط آب‌وهوایی مختلف، به مقادیر متفاوتی از آب احتیاج دارد). من عددی را که وسط ۲ لیتر و ۱۳ لیتر است، به‌عنوان برآوردی از مقدار آب لازم در نظر گرفتم. یعنی فرض کردم که برای تولید هر برگه A_4 حدوداً ۷/۵ لیتر آب مصرف می‌شود.

قبلاً محاسبه کرده بودم که هر کتاب به‌طور حدودی معادل ۷۰ برگه A_4 است. بنابراین:

برای تولید هر کتاب، به‌طور متوسط ۵۲۵ لیتر آب مصرف می‌شود!

کتاب‌خوانی الکترونیک و کتابخانه‌های جیبی

خیلی بی‌مقدمه بیاید یک لحظه به این فکر کنیم که چند کتاب الکترونیک روی گوشی تلفن همراه جا می‌شود. یکی؟ ده‌تا؟ صدتا؟ به اندازه یک کتابخانه؟ خب! برای پاسخ دادن به این سؤال شاید بگویید که «گوشی داریم تا گوشی!» درست هم می‌گویید. اما برای اینکه درگیر مدل گوشی‌ها نشویم بیاید به این سؤال فکر کنیم که روی یک کارت حافظه معمولی چند کتاب الکترونیک جا می‌شود. کارت‌های حافظه معمولی دست کم ۳۲ گیگابایت حافظه دارند.

کافی است بدانیم که هر کتاب الکترونیک به‌طور میانگین چند مگابایت است. برای پیدا کردن پاسخ، اپلیکیشن فیدیبو را باز کردم و ۱۵ کتاب را از میان کتاب‌هایی که در صفحه اول معرفی شده بودند، با دقت بررسی کردم. در کنار هر کتاب نوشته شده است که این کتاب چند صفحه دارد و چند مگابایت است. اطلاعات به‌دست آمده را در یک جدول نوشتم.

تعداد صفحه‌ها	۲۳۹	۴۶۳	۷۲	۱۰۴	۴۶۶	۲۵۵	۴۳۴	۱۳۴	۲۱۲	۸۱۰	۱۱۵	۲۳۶	۲۰۰	۲۳۲	۱۲۰
حجم (مگابایت)	۱	۲	۱	۱	۵	۱	۳	۱	۲	۹	۱	۱	۲	۳	۱
نسبت تعداد صفحه‌ها به حجم	۲۳۹	۲۳۱/۵	۷۲	۱۰۴	۹۳/۲	۲۵۵	۱۴۴/۳	۱۳۴	۱۰۶	۹۰	۱۱۵	۲۳۶	۱۰۰	۷۷/۳	۱۲۰



یک تمدن، هزار و یک ریاضی دان محمد بن حسن کرجی

● حسام سبحانی طهرانی
● تصویرگن: حمید خلوتی
● مشاور ریاضی: هوشنگ شرقی

۱. اگر همین حالا سوار درشکه زمان بشوی و بروی به حدود ۱۷۰ سال قبل و در کتابخانه ملی پاریس فرود بیایی، می‌رسی به یک جوان آلمانی ۲۵ ساله به نام فرانتس وپکه که در حال غرق شدن در نسخه‌های خطی شرقی ناگهان دستش را بالا می‌آورد و می‌گوید: «یافتم!»



۲. اولش تصور می‌کنی که کتابی است که جناب کُرخ دربارۀ همسر مورد علاقه‌اش فخری نوشته ولی همین که کتاب را باز کنی، متوجه می‌شوی کتاب پر است از عدد و رقم و مجهول و معلوم!

۳. بعد تصمیم می‌گیری دوباره سوار درشکه‌ات بشوی و ۸۵۰ سال دیگر هم عقب‌تر بروی و برسی به محله کُرخ در بغداد. اما هر چه سراغ ابوبکر کرخی را می‌گیری، مدام ندای «UUUUU ... UUUUU!» می‌شنوی. قبل از اینکه کار به جای باریک‌تر و آهنگین‌تر برسد، می‌فهمی که وپکه سرکارت گذاشته و تصمیم می‌گیری با درشکه‌ات برگردی و انتقامی از او بگیری.



۴. اما زیادی تند می‌روی و به جای ۱۸۵۰ به ۱۹۳۰ می‌رسی و چشم‌ت به پروفیسور ایتالیایی، جورجو لوی دلاویدا می‌افتد و می‌بینی در حال تمیز کردن جلد کتاب «الفخری» است. بعد در حالی که هم از دست وپکه کلافه‌ای که چرا کتاب را تمیز نکرده بوده و هم سپاسگزار اوپی که اگر نبود، شاید اصلاً این دانشمند ایرانی در تاریخ گمنام می‌ماند، سوار درشکات می‌شوی و بی‌درنگ می‌روی به کرج.



۶. اما از آنجا که همیشه همه مسیرهای منتهی به کرج شاهد ترافیک سنگین است، دیر می‌رسی و می‌فهمیدی که قبل از رسیدنت، کرجی به بغداد و اطراف همان محله کرخ مهاجرت کرده.

۷. و چون پی می‌بری که ترافیک کرج، درشکة زمان را هم گرفتار می‌کند، تَرَکِ یک موتور می‌نشینی و از کرج به کرخ می‌روی.

۸. اما توی راه بنزین تمام می‌کنی و از آنجا که قدیم‌ها پمپ بنزین نبود، مجبور می‌شوی بقیه راه را پیاده بروی و آنقدر دیر می‌رسی که می‌فهمی کرجی به ایران بازگشته و به طبرستان (مازندران امروزی) رفته.

۹. در حالی که از یافتن کرجی ناامید شده‌ای، متوجه می‌شوی که خوش بختانه (یا شاید متأسفانه) کلی از یادداشت‌ها و کتاب‌هایش را در بغداد جا گذاشته و شروع می‌کنی به مطالعه آثارش.

۱۰. آن وقت است که می‌فهمی کرجی چه دانشمند خفنی بوده و در حل معادلات بالاتر از درجه ۲ ابداعات بسیاری داشته و در زمینه یافتن آب‌های زیرزمینی و روش‌های استخراج آن‌ها اختراعات بدیعی داشته (از تراز دایره‌ای

گرفته تا زاویه یاب، ارتفاع یاب و نقشه برداری زمینی) و سال‌های سال قبل از گالیله و نیوتن به گرد بودن کره زمین و نیروی جاذبه پی برده و معرف روش بسیار مهم «استقرای ریاضی» بوده.



۱۱. وسط آن همه کاغذ و کتاب چشم‌ت می‌افتد به کتاب «کافی فی الحساب» و این مسئله را داخلش می‌بینی که مساحت مستطیلی را می‌خواهد که طولش دو برابر عرضش باشد و عدد مساحتش برابر عدد محیطش باشد. و وقتی از جمله‌های طولانی گیج‌کننده است، قلم به دست می‌گیری و می‌نویسی:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline x & y \\ \hline \end{array} \quad x=2y$$

$$xy = 2(x+y) \Rightarrow 2y^2 = 4y \Rightarrow y^2 = 2y$$

$$x=2y \Rightarrow 2y \cdot xy = 2(2y+y) \Rightarrow \begin{cases} y=0 \times \\ y=3 \checkmark \end{cases}$$

$$2y^3 - 4y = 0 \Rightarrow 2y(y-3) = 0 \Rightarrow y=0 \times \quad y=3 \checkmark$$

عرض مستطیل نمی‌تواند صفر باشد



امتیاز قدیم امتیاز جدید

جعفر اسدی گرمارودی

تصویرگر: حسین یوزباشی

همان‌طور که می‌دانید، در مسابقات فوتبال که به‌صورت لیگ یا دوره‌ای برگزار می‌شود، تیم‌ها را براساس امتیاز رده‌بندی می‌کنند. در هر بازی، برای هر برد ۳ امتیاز، برای هر مساوی یک امتیاز و برای هر باخت صفر امتیاز در نظر می‌گیرند. اما جالب است بدانید، تا قبل از جام جهانی ۱۹۹۴، برای تیم برنده ۲ امتیاز در نظر می‌گرفتند. می‌خواهیم بررسی کنیم در مسابقات گروهی جام جهانی، این دو نحوه امتیازگیری در رده‌بندی تیم‌ها چه تفاوتی ایجاد خواهد کرد.^۱

تشکیل جدول

در مرحله گروهی، حالت‌های متفاوت از نظر تعداد و برد، مساوی و باخت را بررسی می‌کنیم. در جدول گروه‌های چهار تیمی جام جهانی، برای هر تیم سه مسابقه ثبت خواهد شد. می‌توان به کمک تفکر نظام‌دار تمام حالت‌های امتیازگیری را به نمایش گذاشت. جدول ۱ از بیشترین برد تا بیشترین باخت تمام این حالت‌ها را نشان می‌دهد. همچنین امتیاز هر حالت هم با برد ۳ امتیازی و هم با برد ۲ امتیازی محاسبه شده و در دو ستون مجزا در جدول آمده است.

حالت	تعداد برد	تعداد مساوی	تعداد باخت	امتیاز ۳ امتیاز برد ۳ امتیاز	امتیاز ۲ امتیاز برد ۲ امتیاز
۱	۳	۰	۰	۹	۶
۲	۲	۱	۰	۷	۵
۳	۲	۰	۱	۶	۴
۴	۱	۲	۰	۵	۴
۵	۱	۱	۱	۴	۳
۶	۱	۰	۲	۳	۲
۷	۰	۳	۰	۳	۳
۸	۰	۲	۱	۲	۲
۹	۰	۱	۲	۱	۱
۱۰	۰	۰	۳	۰	۰

جدول ۱

بررسی تفاوت‌ها و شباهت‌ها

اولین تفاوت قابل مشاهده در رده‌بندی است. جدول براساس بیشترین برد رده‌بندی شده است. بنابراین با توجه به ارزش برد در ستون «سه امتیازی»، امتیازها از بالا به پایین مرتب شده‌اند، در حالی که براساس برد «دو امتیازی» این رده‌بندی دچار تغییر می‌شود. به دلیل ارزش کمتر پیروزی در حالت دو امتیازی، ۲ برد و ۱ باخت با ۱ برد و ۲ تساوی دارای ارزش یکسان هستند. همین‌طور ارزش ۳ تساوی بالاتر از ارزش ۱ برد و ۲ باخت است. در حالتی که تعداد برد صفر است، این دو نوع امتیازدهی با هم هیچ تفاوتی ندارد (حالت ۷ تا ۱۰).





یک نمونه

تعداد بازی‌ها در مرحله مقدماتی جام جهانی کم است. بنابراین این نوع امتیازدهی بعد از جام جهانی ۱۹۹۴ تأثیر چندانی در صعود و عدم صعود تیم‌ها نداشته است. با بررسی هشت گروه مسابقه‌ها در جام‌های جهانی ۲۰۱۴ و ۲۰۱۸ هیچ گروهی یافت نشد که با محاسبه بُرد دو امتیازی، صعود تیم‌ها در آن تغییر کند (می‌توانید بررسی کنید). در جام جهانی ۲۰۱۰، فقط در گروه F صعود تیم‌ها با برد سه امتیازی و دو امتیازی تغییر خواهد کرد. جدول گروه F را مشاهده کنید.

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌کنید، در صورت محاسبه بُرد با ۲ امتیاز، تیم نیوزیلند به جای اسلواکی صعود می‌کرد.

نام تیم	تعداد بازی	تعداد برد	تعداد مساوی	تعداد باخت	تفاضل گل	بُرد امتیازی	بُرد امتیازی
پاراگوئه	۳	۱	۲	۰	+۲	۵	۴
اسلواکی	۳	۱	۱	۱	-۱	۴	۳
نیوزیلند	۳	۰	۳	۰	۰	۳	۳
ایتالیا	۳	۰	۲	۱	-۱	۲	۲

جدول ۲

حرف آخر

تصمیم برای در نظر گرفتن امتیاز ۳ برای پیروزی از سوی «فیفا» برای جذاب‌تر شدن مسابقه‌ها بود تا تیم‌ها تلاش بیشتری برای بُرد داشته باشند. آیا شما می‌توانید شیوه امتیازدهی جدیدی طراحی کنید؟ جوانب مختلف را در نظر بگیرید، با جدول مسابقه‌های جام‌های جهانی مقایسه کنید و حاصل را برای ما به آدرس borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir بفرستید.

پی‌نوشت

۱. در شماره قبل، این بررسی برای لیگ برتر انگلستان در فصل ۲۰۱۸-۲۰۱۹ انجام شد.

نفسه حاجے صادق
نازنین حسن نیا

بیان آب ذریاچه

چرا دریاچه‌ها خشک می‌شوند؟

۱ رودخانه‌ها به دریاچه‌ها می‌ریزند. دریاچه‌ها آب‌هایی روی زمین هستند که کاملاً با خشکی احاطه شده‌اند و به آب‌های آزاد راه ندارند. دریاچه‌ها در معتدل شدن آب و هوا نقش مهمی دارند و میزان بارش سالانه را زیاد می‌کنند. حدود ۱/۸ درصد سطح زمین را دریاچه‌ها تشکیل می‌دهند. دریاچه‌های شیرین از منابع مهم آب شیرین هستند.

۲ بیان آب دریاچه یعنی چه؟
اختلاف بین مقدار آبی که در یک زمان معین به دریاچه وارد می‌شود، با مقدار آبی که در همان زمان دریاچه از دست می‌دهد، بیان دریاچه نامیده می‌شود. اگر بیان مثبت باشد، یعنی مقدار آب ورودی بیشتر از مقدار آبی بوده که از دست رفته است. اگر بیان منفی باشد، (جمله را کامل کنید).

۳ ورودی دریاچه: E آب رودخانه‌ها E بارندگی سالانه

خروجی دریاچه: E تبخیر آب از سطح E جذب آب در خاک

۴ در عمل، با تخمین مقدار آب دریاچه در ابتدا و انتهای یک بازه زمانی، می‌توان بیان را به دست آورد، از طرف دیگر، طبق تعریف بالا، بیان در رابطه زیر قرار می‌گیرد: $\Delta S = P + I - O - E$
تبخیر سطحی آب/مقدار آب جذب شده در خاک/آب رودخانه‌هایی که به دریاچه می‌ریزند/بارندگی روی دریاچه/بیان دریاچه

توضیح: گاهی به دلیل برداشت آب برای کارهای صنعتی (کارخانه‌ها) یا کشاورزی، مقدار «O» فقط میزان جذب در خاک نیست.

۵

در مهرماه، ۱۰۳۶۸۰۰ مترمکعب آب رودخانه‌ها به دریاچه‌ای ریخته است. در همان ماه، ۲۵۹۲۰۰۰ مترمکعب آب از طریق خاک جذب شده است. در مهرماه، تقریباً ۱۱۲۰۰۰۰ مترمکعب باران بارید. می‌دانیم حجم آب دریاچه در ابتدای مهر، ۷۸ میلیون مترمکعب و در پایان این ماه، ۷۶ میلیون مترمکعب بوده است. پس بیلان دریاچه عددی منفی است. با استفاده از این اطلاعات، می‌توانیم میزان تبخیر سطحی آب را به دست آوریم:

$$X - 2592000 = 1036800 + 1120000 - 2000000$$

$$X = 1036800 + 1120000 - 2592000 + 2000000$$

$$X = 1564800 \text{ مترمکعب}$$

که حتماً از مقدار آب ورودی رودخانه‌ها بیشتر است. معلوم می‌شود این دریاچه در منطقه گرمی واقع است.

۶

این اطلاعات را درباره دریاچه می‌دانستیم: $\bar{E}$ سطح آب دریاچه در مهرماه به‌طور متوسط: ۲۳۳ هکتار $\bar{E}$ میزان بارندگی روزانه در مهرماه به‌طور متوسط: ۱۶ میلی‌متر $\bar{E}$ دبی رودخانه‌های ورودی دریاچه: ۴۰۰ لیتر بر ثانیه $\bar{E}$ مقدار جذب آب در خاک: ۱ مترمکعب در ثانیه با استفاده از این اطلاعات، محاسبه‌های زیر را انجام دادیم. شما بگویید چه کرده‌ایم؟ چرا؟

$$\text{مترمربع، سطح دریاچه} = 2330000 = 233 * 10000$$

$$16 \times \frac{1}{1000} \times 2330000 \times 30 = 1118400 \approx 1120000 \text{ مترمکعب، بارش روی دریاچه در یک ماه}$$

$$\text{مترمکعب، جذب آب در یک ماه} = 2592000 = 2592 * 1000$$

$$400 \times \frac{1}{1000} \times 60 \times 60 \times 24 \times 30 = 1036800 \text{ دبی رودخانه‌های ورودی در یک ماه}$$

۷

$\bar{E}$ آیا دریاچه‌های منطقه‌ای را که در آن زندگی می‌کنید، می‌شناسید؟ روی نقشه آن‌ها را پیدا کنید و نام ببرید. $\bar{E}$ درباره ارتباط دریاچه با محیط زیست بیشتر بخوانید. $\bar{E}$ اخبار مربوط به دریاچه ارومیه را دنبال و تحلیل کنید. $\bar{E}$ فکر کنید: چرا دریاچه‌ها خشک می‌شوند؟

۸

خبرها را بخوان و تحلیل کن: $\bar{E}$ سهم

آب ورودی دریاچه ارومیه از رودخانه‌های استان آذربایجان غربی به میزان ۵۳ درصد، از استان کردستان ۳۲ درصد و از رودخانه‌های استان آذربایجان شرقی ۱۵ درصد است. $\bar{E}$ مدیرعامل شرکت آب منطقه‌ای استان آذربایجان غربی با بیان اینکه میزان بارندگی در حوضه آبریز ارومیه در سال آبی جاری به ۲۱۵/۳ میلی‌متر رسید، گفت: این میزان بارش در مقایسه با درازمدت، حدود ۱/۵ برابر و در مقایسه با سال گذشته، ۵۵ درصد افزایش را نشان می‌دهد. متوسط بارندگی در ایستگاه‌های باران‌سنجی حاشیه دریاچه ارومیه، در یک دوره ۲۵ ساله، حدود ۲۵۰ میلی‌متر برآورد شده است. $\bar{E}$ کاهش ۶۵ درصدی ...



ریاضیات در خانه باغ من

شیب‌بندی

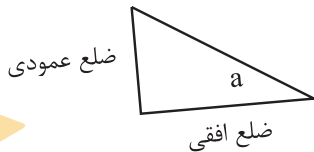
قاسم حسین قنبری

تصویرگر: حسین یوزباشی



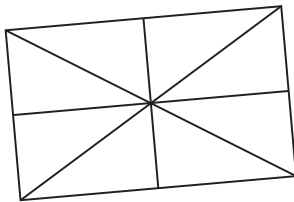


اما بینیم شیب به زبان ریاضی چیست. در یک مثلث قائم الزاویه، نسبت ضلع مقابل به زاویه به ضلع مجاور به آن را شیب می‌گوییم و هر قدر شیب بیشتر باشد، این زاویه هم بیشتر است.

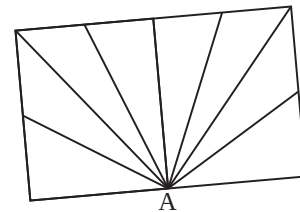


شکل ۲

اما شیب به زبان ساده یعنی سربالایی یا سربایینی. می‌دانیم که آب سر بالا نمی‌رود. همه ما موقع دوچرخه‌سواری یا پیاده‌روی مفهوم شیب را حس کرده‌ایم. شکل ۱ شکلی بسیار ساده است، ولی کار مهمی را برای ما انجام می‌دهد. آب باران به کمک شیب ایجاد شده به نقطه A هدایت می‌شود. البته این نقطه می‌تواند در جاهای دیگر هم باشد. مثلاً اگر به جای پشت بام کف حمام یا آشپزخانه را شیب‌بندی کنیم، نقطه A باید درون یا وسط مستطیل باشد، یا اینکه چند خروجی داشته باشیم.



شکل ۳

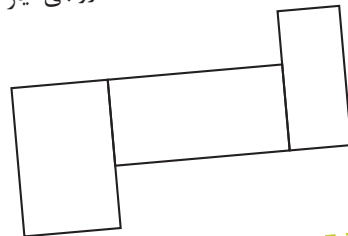
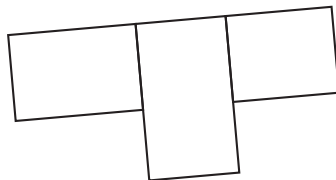


شکل ۱

روش اجرای شیب‌بندی به این صورت است که یکی از پاره‌خط‌هایی را که به نقطه A ختم می‌شوند، در نظر می‌گیریم. سپس با کمک «ریسمان کار» (نوعی نخ ضخیم مخصوص کار بنایی) و چند آجر همانند تصویر، مثلث قائم الزاویه‌ای می‌سازیم و در این راستا با بتون دیواره کوچکی ایجاد می‌کنیم. بعد از اینکه دو ضلع مثلث شیب‌بندی شدند، داخل آن را نیز با بتون پر و سطح آن را تنظیم می‌کنیم. این کار را تا آخرین مثلث ادامه می‌دهیم تا کار کامل شود.



شما هم می‌توانید شکل‌های زیر را به همین روش شیب‌بندی کنید. دقت کنید که خروجی آب را کجا قرار می‌دهید. آیا یک خروجی کافیست؟ اگر نه، حداقل چند خروجی نیاز است؟



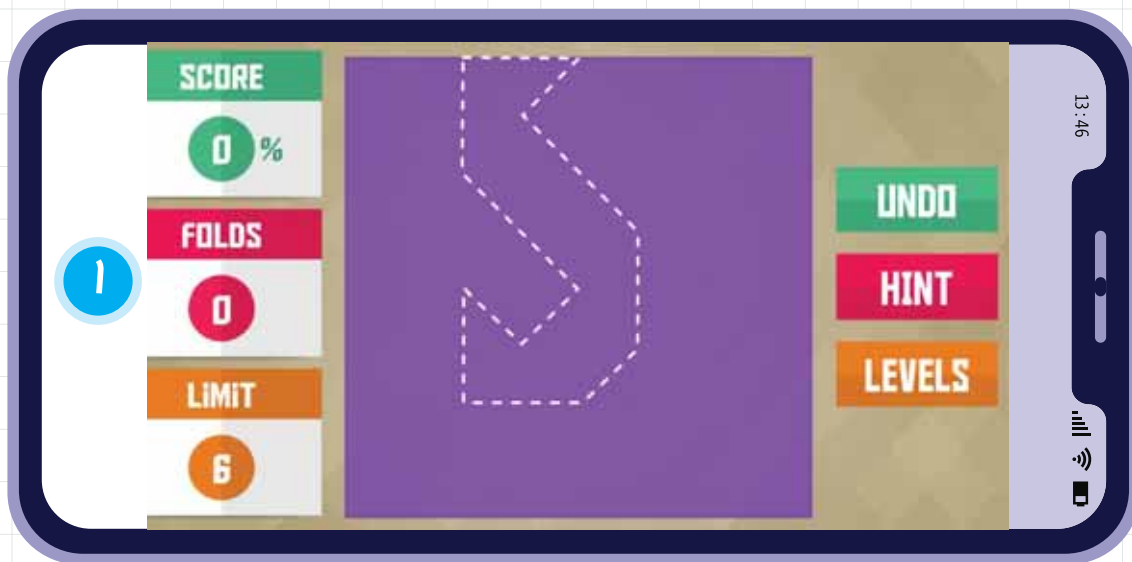
Android Games
بازی‌های اندرویدی

بازی کاغذ و تا Paperama

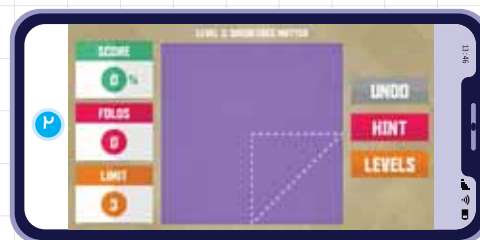
• کیمیا هاشمی

«پیپراما»^۱ یک بازی اندرویدی است که در آن با اریگامی امتیاز به دست می‌آورید. برای همین می‌توانید به کمک یک برگ کاغذ و بدون استفاده از تلفن همراه یا تبلت هم مراحل این بازی را امتحان کنید. اگر دوست دارید این کار را تجربه کنید، کاغذی مربع‌شکل آماده کنید و سراغ خواندن قوانین بروید. اما اگر ترجیح می‌دهید زودتر وارد بازی شوید، می‌توانید از لینک زیر این بازی را دانلود کنید:

<https://cafebazaar.ir/app/com.fdgentertainment.paperama/?|=fa>



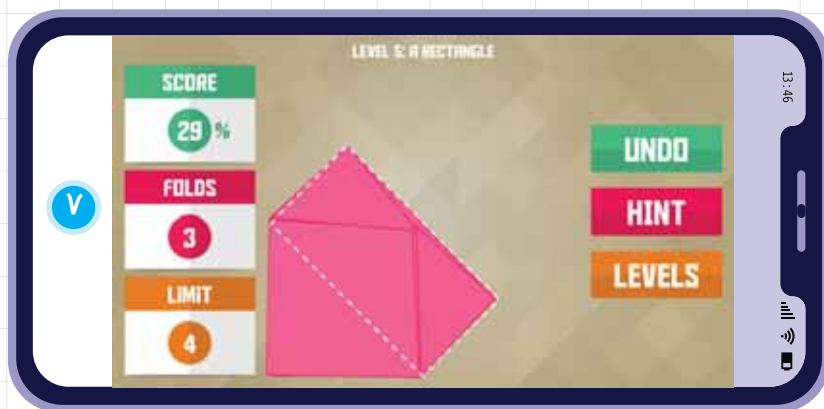
به شکل‌های ۲ تا ۵ نگاه کنید، این شکل‌ها روش حل یکی از مرحله‌ها را نشان می‌دهند.





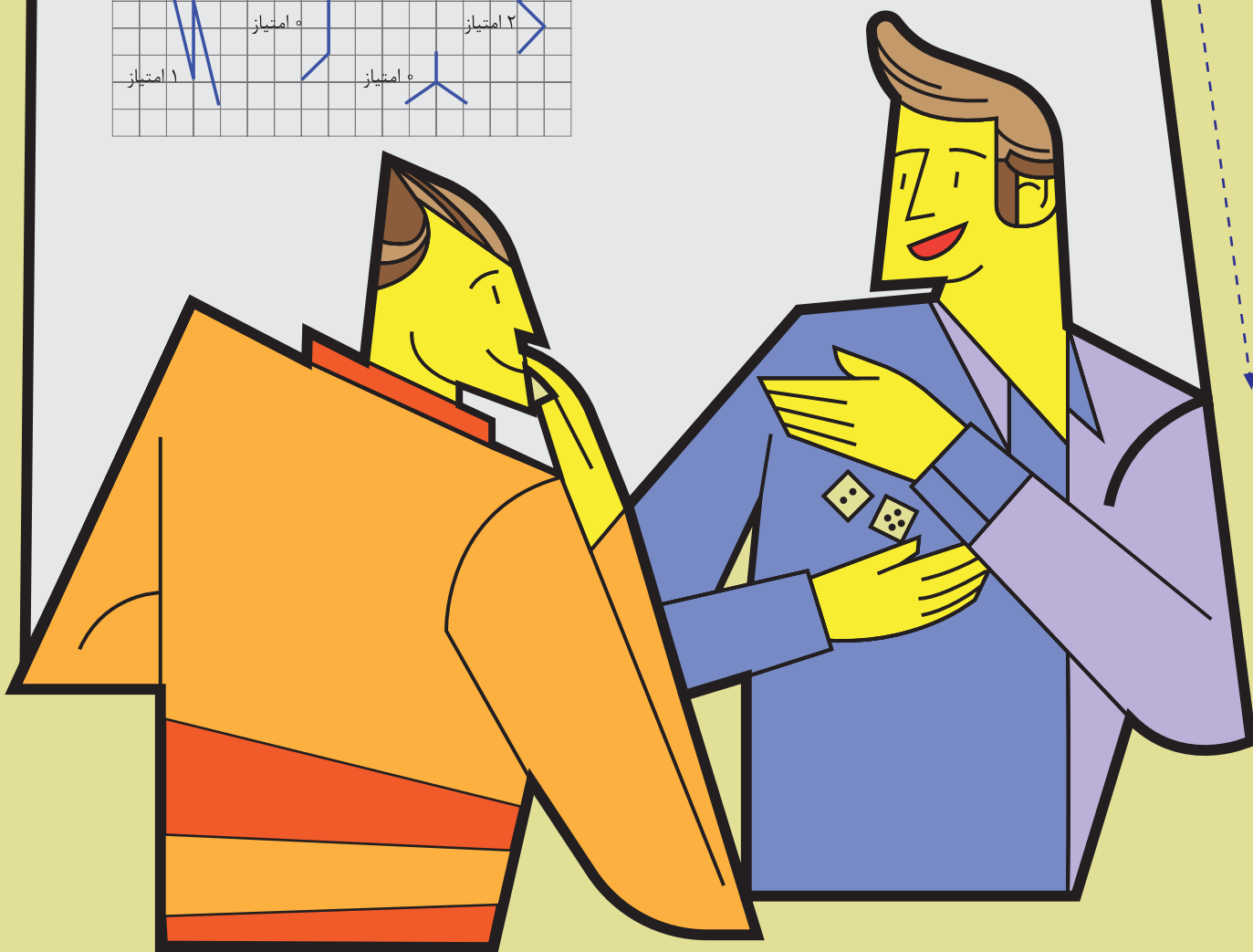
- در هر مرحله یک کاغذ مربع شکل در اختیار شما قرار می گیرد که روی آن شکلی با خط چین کشیده شده است.
- شما باید کاغذ را طوری تا کنید که در نهایت روی شکل خط چین منطبق شود.
- در هر مرحله، تعداد بارهایی که می توانید کاغذ را تا کنید، در سمت چپ صفحه (با کلمه limit) نشان داده می شود.
- در نمونه بالا، با سه بار تا کردن کاغذ، شکل نهایی درست شده است.

- در هر مرحله، امتیازتان براساس میزان انطباق شکل شما روی شکل خط چین محاسبه می شود.
- در صورتی که میزان انطباق شکل شما بیشتر از ۷۵ درصد باشد، به مرحله بعد صعود می کنید. اما همیشه می توانید برای اینکه به ۱۰۰ درصد انطباق برسید، دوباره مرحله را تکرار کنید.
- هنگام انجام این بازی، به اینکه چه روشی برای محاسبه این درجه انطباق وجود دارد، فکر کنید. با مقایسه امتیاز در دو شکل ۶ و ۷ چه نتایجی درباره شیوه محاسبه میزان انطباق به دست می آورید؟



حالا چند مرحله از این بازی را انجام دهید!







بازی شمارنده‌ها

تصویرگر: حسین یوزباشی
مینا راستی

نفر اول	نفر دوم

جدول ۲

۵۶	۲۲	۵	۹	۱۹	۹۱	۹۵	۴۹
۳۴	۷	۱	۳۵	۱۱	۲۰	۱۲	۱۶
۲۳	۲۶	۴۸	۵۱	۸۱	۷۰	۶۰	۱۳
۹۷	۸۶	۱۵	۷۸	۱۴	۹۴	۷۴	۳۸
۸۹	۹۰	۷۵	۳۷	۴۵	۴۰	۱۷	۳۵
۵۲	۳۶	۹۵	۱۰۰	۸۶	۸۸	۳۳	۵۰
۳۱	۴۱	۵۳	۶	۴۴	۴۶	۲۹	۵۵
۳۹	۹۷	۷۳	۴۳	۴۵	۵۴	۷۲	۵۸

وسایل لازم: • یک جدول مربعی 8×8 که مانند جدول ۱، عددهایی در خانه‌های آن نوشته شده باشد.

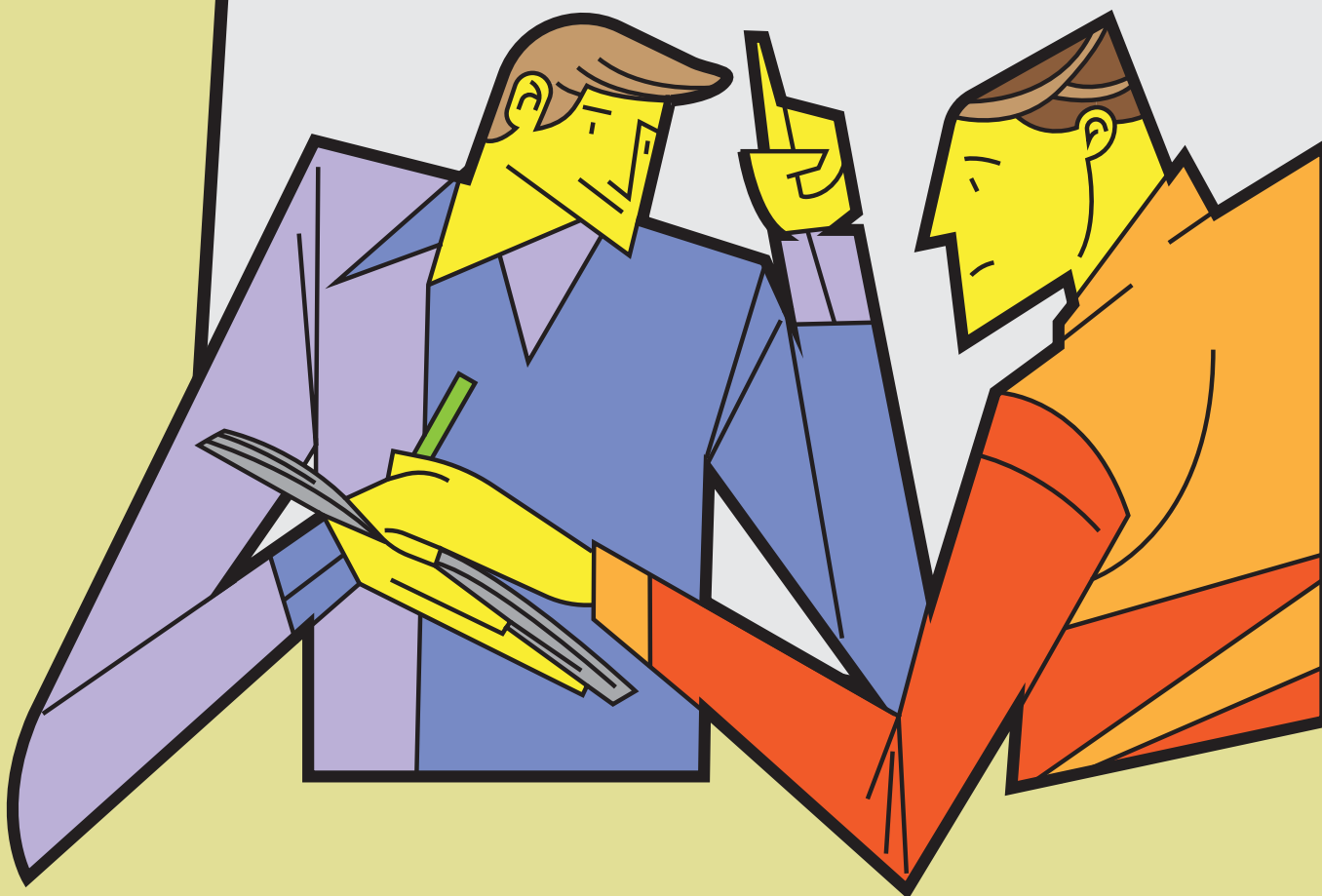
• برگه‌ای برای نوشتن امتیازهای منفی بازیکنان در جدول امتیاز (جدول ۲).

روش بازی: این بازی بین دو بازیکن انجام می‌شود:

۱. نخست نوبت بازی را تعیین کنید (چه کسی نفر اول باشد و چه کسی نفر دوم). ۲. بازی به نوبت انجام می‌شود و هر بازیکن در نوبت خود، یک عدد را از جدول خط می‌زند و به تعداد شمارنده‌های آن عددی که خط زده، امتیاز منفی می‌گیرد. ۳. هر عدد یک بار از جدول خط می‌خورد و بازی تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که تمام عددهای جدول خط بخورند. ۴. برنده کسی است که امتیاز منفی کمتری داشته باشد.

سؤال: • بهترین عدد برای خط زدن در این جدول، کدام عدد است؟ چرا؟

• کدام عدد بهتر است آخر از همه خط بخورد؟ چرا؟





ریاضی بازی

با بازی های ریاضی

ملیحه بابامحمدی، سپیده چمن آرا/ عکاس: امیررضا آل یاسین

گزارشی از یک روز در دبیرستان دخترانه پانزده خرداد شاهرود

بازی کردن را همه دوست دارند و اگر بعد از یادگرفتن یک موضوع ریاضی، یک بازی درباره آن انجام دهیم، یادگیری آن مطلب برایمان عمیق تر و موضوع برایمان تثبیت می شود. حتی گاهی این بازی ها باعث می شوند که ما به موضوع های ریاضی علاقه مند شویم و برای یادگرفتن آن ها انگیزه پیدا کنیم.

به همین دلیل و برای اینکه تنوعی هم در کلاس ریاضی مدرسه ایجاد شود، در یکی از روزهای هفته دوم اردیبهشت ماه ۱۳۹۸، مسابقه هایی در مدرسه برگزار کردیم که بازی های آن مسابقه ها، همگی به ریاضیات مربوط بودند و طراحان این بازی ها، خود دانش آموزان مدرسه. آن روز، روز خیلی شاد و پرهیجانی برای همه بود؛ چه برای طراحان بازی ها که باید مسابقه ها را نظارت می کردند، چه برای دانش آموزان شرکت کننده در مسابقه ها، که باید با استفاده از دانش ریاضی که یادگرفته بودند، تلاش می کردند برنده شوند.



بازی ۱. توپخانه عددهای اول

در این بازی ابتدا تعدادی توپ روی زمین رها می‌شود که روی آن‌ها عددها یا عبارت‌هایی مانند $5-32$ ، $13\sqrt{}$ و $5 \div 15-3 \times 2$ نوشته شده است. دانش‌آموزان باید توپ‌هایی را که حاصل عبارت و یا عددهای نوشته شده روی توپ عدد اول می‌شود، نزد خود نگه دارند و بعد از زمان تعیین شده توپ‌های جمع‌آوری شده را به داورشان نشان دهند. به ازای هر توپی که به اشتباه تشخیص داده‌اند، امتیاز منفی می‌گیرند. فردی برنده است که بیشترین عدد اول را جمع‌آوری کرده باشد.

بازی ۲. جورچین رادیکال‌ها

این بازی شامل تعدادی کارت است که روی بعضی از آن‌ها عبارت‌هایی رادیکالی، مانند $4 + 4 \times 3\sqrt{}$ ، $16-25\sqrt{}$ ، $49 \times 36\sqrt{}$ و ... و روی بعضی دیگر عددهایی نوشته شده است. ابتدا هر شرکت‌کننده باید عبارت روی کارتی را که داور علامت می‌زند، محاسبه کند و جواب آن را در کارت‌های دیگر پیدا کند. (اگر جواب‌ها رادیکالی بود آن‌ها را هم محاسبه می‌کند و با کارتی که داور تعیین کرده است، مطابقت می‌دهد. اگر جواب درست نبود، به سرعت سراغ کارت بعدی می‌رود تا جواب آن کارت را بیابد. اگر هم درست بود، کارت مال او می‌شود.)
نکته: حل اشتباه، امتیاز منفی دارد. هر منفی باعث می‌شود بازیکن یک کارت از دست بدهد.
در آخر بازیکنی برنده است که تعداد کارت‌های بیشتری داشته باشد.



بازی ۳. مرتب کردن عددها

هر بازیکن چهار لیوان در اختیار دارد و باید به ترتیب عددهای نوشته شده روی هر کارت، لیوان‌ها را از بزرگ به کوچک مرتب کند. عددها به صورت عبارت‌هایی ریاضی نوشته شده‌اند. این بازی نوعی بازی فکری-آموزشی است که به ترتیب عددها می‌پردازد. شما در این بازی با برخی از محاسبه‌های ریاضی آشنا می‌شوید که باعث تقویت محاسبه‌های توان‌دار و رادیکال می‌شود.





بازی ۴. سرعت عمل

تعدادی اسکناس مانند ۲۰۰۰ تومانی، ۵۰۰۰ تومانی و ... روی مقوا چسبانده شده است و از هر اسکناس چند تا وجود دارد. ابتدا مقوا برگردانده می‌شود و جلوی هر اسکناس عددی نوشته می‌شود. این عددها نشان می‌دهند که از هر اسکناس چقدر وجود دارد و شرکت‌کننده باید ظرف پانزده ثانیه جمع همه اسکناس‌ها را حساب و اعلام کند. هر شرکت‌کننده‌ای که زودتر جمع پول‌ها را بگوید، امتیاز متعلق به او می‌شود. هدف این بازی، افزایش تمرکز و سرعت عمل در محاسبه است.

بازی ۵. تفکر مختصاتی

در این بازی که از دو یا چهار بازیکن تشکیل می‌شود، تعدادی کارت که روی آن‌ها مختصات نقطه‌های متفاوت به صورت عدد یا عبارت‌های قابل محاسبه نوشته شده است، به بازیکن‌ها نشان داده می‌شود. آن‌ها با انجام محاسبه‌ها و با توجه به علامت طول و عرض باید سریع ناحیه مورد نظر را با دست نشان دهند. هر بازیکنی که سریع‌تر پاسخ دهد، کارت از آن او می‌شود. در پایان فردی برنده است که بیشترین کارت را داشته باشد.



بازی ۶. مار و پله جبری

این بازی شبیه بازی مار و پله است، ولی در خانه‌های آن به جای عدد، عبارت‌های جبری نوشته شده است. هر بازیکن در نوبت خود تاس می‌ریزد و باید عدد تاس را به جای متغیر عبارت جبری قرار دهد و به اندازه حاصل عبارت، حرکت کند. عدد مثبت یعنی حرکت به جلو و عدد منفی یعنی حرکت به عقب. دانش‌آموزی که زودتر به نقطه پایان برسد، برنده است.



پی‌نوشت

از خانم عطیه سعیدی، مدیریت محترم دبیرستان دوره اول متوسطه دخترانه نمونه دولتی پانزده خرداد شاهرود که امکان اجرای این روز شاد و پرهیجان را در مدرسه فراهم کردند، سپاسگزاریم.



نمایش نامه‌های پارادوکسیکال

شراره تقی دستجردی

کشتی تِسئوس

پرده اول: در موزه، کنار بندرگاه آتن،

یونان

نگهبان موزه بندرگاه آتن طبق معمول قسمت‌های متفاوت کشتی تسئوس را واری می‌کند. این کشتی یادگاری از اسطوره بزرگ یونان، تسئوس است و از این رو میراثی بزرگ برای آتنی‌ها محسوب می‌شود.

نگهبان موزه:

اوه، خدایا! باز هم موریانه‌ها قسمتی‌هایی از چوب کشتی را خورده‌اند. باید هر چه زودتر به مردم اطلاع دهم تا دوباره چوب‌های آسیب‌دیده را با چوب‌های سالم تعویض کنیم.

نگهبان به سرعت از کشتی پایین می‌آید.

پرده دوم: ۳۳۰ سال قبل از میلاد

مسیح، مدرسه لوکیوم، آتن، یونان

ارسطو، از فلاسفه یونان باستان، در مدرسه لوکیوم با یکی از شاگردانش در حال گفت‌وگوست. ارسطو: بی‌شک افسانه تسئوس و کشتی جنگی او را شنیده‌ای فرض کن این کشتی وجود می‌داشت و در کنار بندر آتن، موزه‌ای ساخته شده بود تا از آن نگهداری شود و باز هم فرض کن، برای نگهداشتن این کشتی هر از گاهی تکه‌هایی از چوب‌های آن را با چوب‌های جدید جایگزین می‌کرده‌اند تا جایی که همه چوب‌هایش با چوب‌های نو جایگزین شوند. در این صورت در مورد کشتی چه می‌توان گفت؟

آیا این کشتی همان کشتی تسئوس است؟
شاگرد: جناب ارسطو، پیش از هر چیز ما باید مشخص کنیم «یکی بودن» به چه معناست.
ارسطو: آفرین بر تو! کاملاً موافق هستم. پس بیا هر کدام از ما به تنهایی به آن بیندیشیم و فردا در مورد ایده‌هایمان گفت‌وگو کنیم.

پرده سوم: کلاسی در خانه ریاضیات،

ایران

دانش‌آموزان و مدرسان گرد، در کنار هم نشسته‌اند تا با تشکیل زنجیره‌های گفت‌وگو، ایده‌ها، پرسش‌ها و پاسخ‌هایشان را در مورد موضوع‌های متفاوت ریاضی به بحث بگذارند. در اواخر این جلسه، بحث آن‌ها به انواع پارادوکس‌ها کشیده شده است.

مژده: من دیشب مستندی در مورد ارسطو دیدم. توی این مستند در مورد یک پارادوکس قدیمی و معروف بین منطق‌دان‌ها و فیلسوف‌ها گفت: اسم پارادوکس بود کشتی تسئوس یا تئوس. درست یادم نیست، اسمش چی بود، ولی مسئله این بود که اگر تمام اجزای یک کشتی رو طی گذشت زمان عوض کنیم، آیا این همون کشتی هست یا یه کشتی جدید؟

مهدیه: چه جالب! امروز توی مدرسه معلم علوم ما داشتن می‌گفتن در عرض یک سال تمام اجزای بدن ما عوض می‌شه، ولی من خودم هیچ موقع نه احساس کرده بودم و نه



«پارادوکس» کلمه‌ای یونانی است که از دو قسمت «پارا» و «دوکس» تشکیل شده است. پارا به معنای «برخلاف» و دوکس به معنای «اعتقاد». به همین دلیل، منطق‌دان‌ها استدلالی را که به نظر درست می‌رسد، ولی با فرض‌های قبلی گفته شده آن استدلال، یا با اعتقادات و شهود مردم هماهنگ نباشد و به نظر افراد عجیب برسد، پارادوکس می‌نامند. شناخت و رفع اشکال پارادوکس‌ها باعث پیشرفت‌های بسیاری در ریاضیات، فلسفه و علوم تجربی شده است. با این حال، هنوز پارادوکس‌هایی وجود دارند که حتی برای منطق‌دان‌ها نیز حل نشده‌اند.

بهش فکر کرده بودم.
پریناز: خوب جایگزینی سلول‌ها توی بدنمون داره آروم اتفاق می‌افته، برای همین حس نمی‌کنیم که نو شده و اون بدن قبلی نیست.

مژده: خب پس یعنی تو فکر می‌کنی، این بدنی که الان داری، بدن یک‌سال پیش نیست؟ پریناز سرش را به نشانه تأیید پایین می‌آورد.

مژده: و لابد در مورد اون کشتی معروف هم نظرت اینه که کشتی‌ای که تمام تکه‌هایش با تکه‌های جدید جایگزین شده باشه. دیگه اون کشتی نیست.

پریناز کمی مکث می‌کند. او شک دارد که در مورد کشتی هم می‌توان چنین گفت یا نه. اما پس از چند ثانیه باز هم سرش را به نشانه تأیید پایین می‌آورد.

مژده: اما در این مسئله می‌گفت نظر ارسطو اینه که این کشتی همون کشتی تسئوسه. زمان کلاس تمام می‌شود و مدرس کلاس با دو سه بار دست زدن، ختم گفت‌وگو را اعلام می‌کند.

مدرس کلاس: خیلی ممنون بچه‌ها، گفت‌وگوی خوبی بود. به خصوص آخرش که در مورد کشتی تسئوس صحبت کردید. لطفاً خودتون در مورد پارادوکس کشتی تسئوس تحقیق کنید تا در موردش بازم صحبت کنیم.





خود کشتی
تسئوس را هم
زیر سؤال می‌برد:
«اساساً کشتی‌ای
وجود ندارد، بلکه تنها
اجزایی وجود دارند که
کشتی‌طور در کنار هم
نظم یافته‌اند. بنابراین، با
تغییر اجزای کشتی اولیه و
ایجاد کشتی دوم، تنها چیزی که
در عالم تغییر کرده، نظم این
اجزاست. یعنی، نه کشتی
اولی وجود داشته و نه
کشتی دومی به‌وجود آمده
است و اساساً طرح این مسئله
درست نیست!»

شما چه فکر می‌کنید؟ آیا کشتی هم مانند بدن‌تان عوض شده
و دیگر کشتی تسئوس نیست؟ یا این مسئله در مورد کشتی و
بدن انسان فرق دارد؟ حدس می‌زنید دلیل ارسطو برای اینکه
کشتی را همان کشتی تسئوس می‌دانست، چه بوده است؟
آنچه خواندید روایتی داستانی از یکی از مشهورترین و
قدیمی‌ترین پارادوکس‌هاست که «پارادوکس کشتی تسئوس»
نام دارد؛ وگرنه نه کشتی تسئوس وجود داشته و نه حتی
خود تسئوس! تاکنون نظرات متفاوتی در مورد این پارادوکس
 مطرح شده‌اند. ارسطو و پیروانش بر این اعتقاد بودند که چون
صورت ظاهری این کشتی حفظ

شده، پس کشتی همان
کشتی تسئوس است.
یکی دیگر از نظرات،
نه تنها بر خلاف
نظر ارسطوست،
بلکه حتی وجود





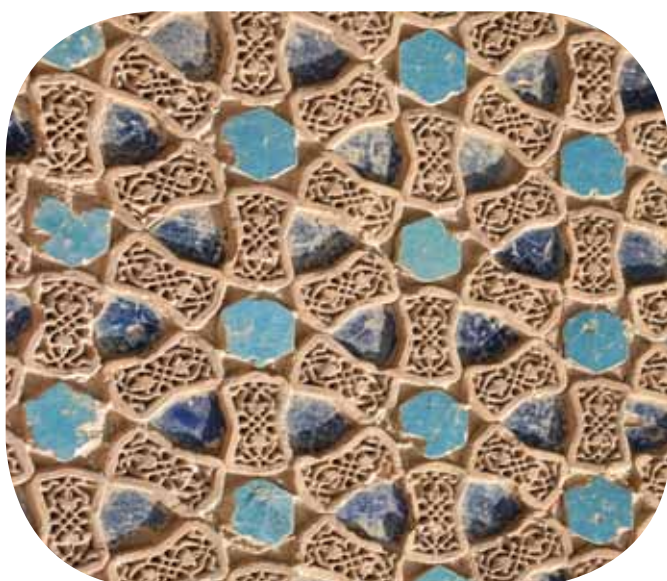
گره‌شش و طبل وشش شش

هنر آفرینی با خط کش و پرگار
• محدثه کشاورز اصلانی

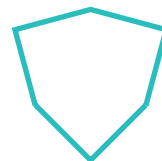


معماران و استادکاران ایرانی طرح‌های هندسی متنوعی را در تزئین بناها به کار برده‌اند. نکته جالب اینکه همه این طرح‌ها، با دو وسیله ساده، یعنی خط کش و پرگار، رسم می‌شدند. خط کشی که مدرج نبود و پرگاری که شاید از اتصال یک تکه نخ به یک میخ درست شده بود. در این سلسله مطالب می‌خواهیم تعدادی از این طرح‌ها را به همین شکل رسم کنیم. البته در بعضی موارد هم می‌کشیم که با استفاده از آنچه از ریاضی بلدیم، به جست‌وجوی استدلال‌ها و اندازه‌ها برویم.

در این شماره می‌خواهیم گره «شش و طبل و شش شل» را رسم کنیم! شش در اینجا به «شمسه شش‌پر» اشاره دارد. طبل و شش شل را هم در شکل زیر می‌بینید:

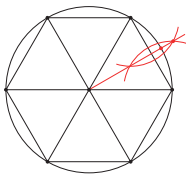


طبل



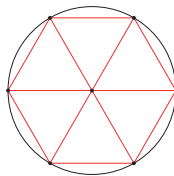
شش شل

سؤال: قبلاً گفته بودیم که در اصطلاح معماران قدیمی، کلمه شل به زاویه ۹۰ درجه اشاره دارد. به نظرت طرح شش شل، چند زاویه ۹۰ درجه دارد؟



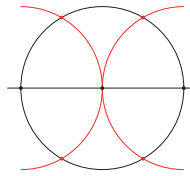
۱۴

به کمک رسم عمودمنصف، یکی از بخش‌های شش ضلعی را نصف می‌کنیم.



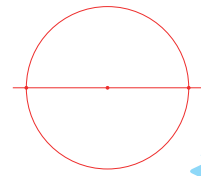
۱۵

به کمک نقطه‌های تقاطع به‌دست آمده، می‌توان دایره را به شش قسمت مساوی تقسیم کرد. باید هر کدام از این شش قسمت را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنیم.



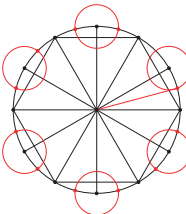
۱۶

دو دایره جدید رسم می‌کنیم که شعاع آن‌ها مساوی شعاع دایره قبلی باشد.



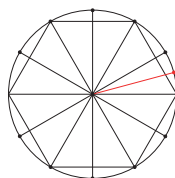
۱۷

دایره‌ای با شعاع دلخواه (بهتر است کمتر از ۷ سانتی‌متر نباشد) و یک قطر افقی آن را رسم می‌کنیم.



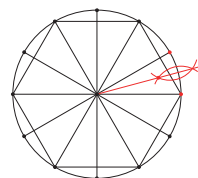
۱۸

با این دایره‌های مساوی می‌توان همان اندازه را روی بخش‌های دیگر شش ضلعی هم پیدا کرد.



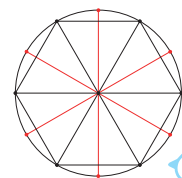
۱۹

خط قرمز رنگ نصف یک بخش یک‌ششمی دایره را نصف کرده است!



۲۰

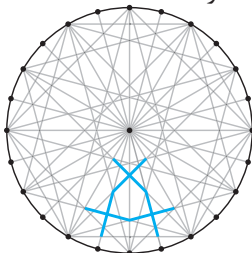
دوباره برای نصف کردن یکی از بخش‌های جدید عمودمنصف رسم می‌کنیم. نقطه‌های قرمز مرکز دو کمان رسم شده هستند.



۲۱

با همان کار می‌توان بقیه بخش‌های شش ضلعی را هم نصف کرد.

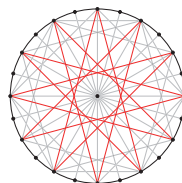
سؤال: در این مرحله کار، از رسم عمودمنصف گفته‌ایم. به نظر تو عمودمنصف کدام پاره خط رسم شده است. این پاره خط را می‌بینی؟



۲۲

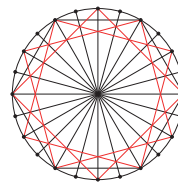
در این شکل، یک ششمی اصلی با خط‌های فیروزه‌ای رنگ رسم شده است. با استفاده از دوران روی خط‌های فیروزه‌ای، بقیه طرح را رسم کنید.

به این صورت می‌توانیم طرح را گسترش دهیم.



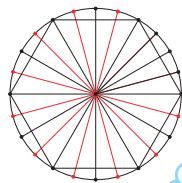
۲۳

آخرین مرحله از رسم خط‌های ساختاری، رسم این خط‌های قرمز رنگ است که دوباره دو با هم موازی هستند.



۲۴

سه مربع قرمز رنگ درون دایره رسم می‌کنیم.



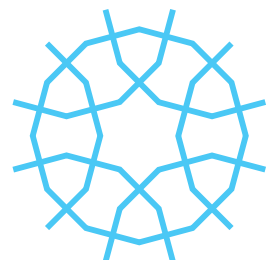
۲۵

حالا کل شش ضلعی به ۲۴ قسمت مساوی تقسیم شده است.

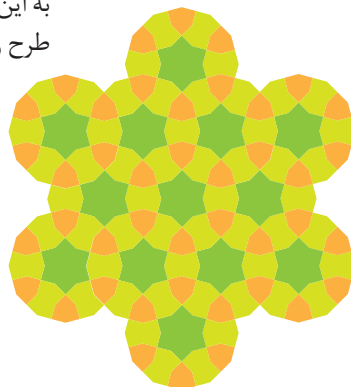
سؤال: فکر می‌کنی چرا مطمئن هستیم که این چهار ضلعی‌ها مربع هستند؟

در این طرح، یک واحد اصلی شکل را می‌بینیم که شمسۀ شش‌پر، طبل و شش شُل در آن مشخص هستند.

سؤال: شمسۀ شش‌پری که در این گره می‌بینی، از کدام نوع شمسۀ است؟ تُند ۳۰ درجه، تُند ۶۰ درجه یا شُل (۹۰ درجه)؟



با استفاده از نشانک، فیلم ترسیم را ببینید.





- پری حاجی‌خانی
- عکاس: اعظم لاریجانی

جعبه مکعب مستطیل

در این دوره از مجله می‌خواهیم با استفاده از هنر «اریگامی» یا همان «کاغذ و تا»، حجم‌های هندسی را به شکل جعبه‌های زیبایی بسازیم و از آن‌ها برای هدیه دادن و یا مرتب کردن وسایلمان استفاده کنیم.

شاید اکثر شما بلد باشید که با استفاده از دو برگ کاغذ ساده‌ترین جعبه مکعب شکل را بسازید. حالا با استفاده از همان روش با هم جعبه‌ای به شکل مکعب مستطیل می‌سازیم. برای این کار چهار برگ کاغذ مربع شکل لازم داریم، دو تا برای بدنه و دو تا برای در جعبه. از این جعبه می‌توانید برای نظم دادن به لوازم التحریر خود استفاده کنید.



● برای اینکه بتوانید خودکارهای خود را در این جعبه جای دهید حداقل طول کاغذها چند سانتی‌متر باید باشد؟ (طول خودکار را به‌طور متوسط ۱۴ سانتی‌متر بگیرید.)



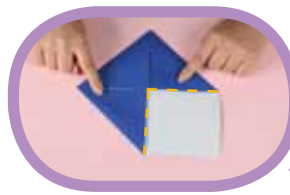
۱



۲



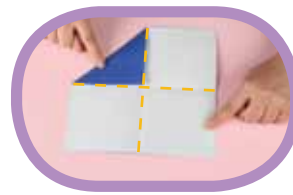
۳



۴



۵



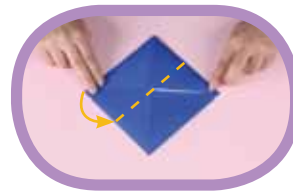
۶



۷



۸



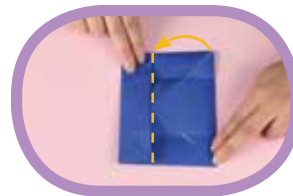
۹



۱۰



۱۱



۱۲



۱۳



۱۴



۱۵



۱۶



۱۷



۱۸



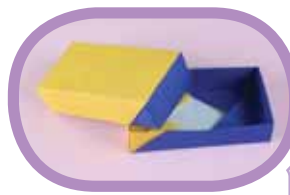
۱۹



۲۰



۲۱



۲۲



۲۳



۲۴



شادی ریاضی

جعفر اسدی گرمارودی



در هر دانشی مطالبی هستند که خواندن آن‌ها خالی از لطف نیست. موضوع‌هایی که شاید کمتر معلم‌ها بتوانند در کلاس درس به آن‌ها بپردازند. موضوع این مطالب می‌تواند معما، بازی، لطیفه و ... در ارتباط با دانش ریاضی باشد. پرداختن به چنین مواردی شاید نیاز چندانی به مباحث کتاب درسی نداشته باشد. حتی در برخورد با معماها می‌توان با تفکر منطقی و خلاق آن‌ها را بررسی کرد. آقای **هوشنگ شرقی**، از اعضای هیئت تحریریه مجله رشد برهان متوسطه اول هستند. ایشان علاقه زیادی به این مباحث دارند، به‌طوری‌که دو کتاب در این چارچوب از ریاضیات ترجمه کرده‌اند؛ آن هم از نویسنده معروف در این حوزه به نام **ریموند اسمالین** (۲۰۱۵-۱۹۱۴م). اما این بار خودشان دست به قلم شده‌اند و کتابی به نام «ریاضی شاد» را در دو جلد تألیف کرده‌اند. هر دو جلد دارای ۱۱ بخش هستند. عنوان برخی بخش‌ها عبارت است از:

- معماهای عددی، منطقی، جبری و تصویری ● بازی و ریاضی
 - مسئله‌ها و مباحث مرتبط با دروغ‌گوها و راست‌گوها
 - تردستی و شعبده‌بازی با ریاضیات ● پارادوکس‌ها
- ضمناً در پایان هر بخش نیز، مطالبی خواندنی درباره دانشمندان ریاضی، لطیفه‌های ریاضی، جدول‌های سرگرم‌کننده، داستان‌های ریاضی و حتی کاریکاتور آمده است. پشت جلد این کتاب چنین می‌خوانیم:

«کتاب ریاضی شاد با هدف اشاعه فرهنگ ریاضی شاد و تفریحی در دو جلد ارائه می‌شود. در این کتاب به معماهای منطقی تأکید خاصی داشته‌ایم، چرا که فقط نیاز به تفکر منطقی و خلاق دارند. همچنین به بازی‌ها و سرگرمی‌های ریاضی و پارادوکس‌ها که از جنبه‌های مفید و جذاب ریاضی هستند توجه شده است. در لابه‌لای مباحث نیز به تناوب از لطیفه‌ها و خواندنی‌های ریاضی استفاده کرده‌ایم. همچنین بخش شعبده‌بازی با ریاضیات هم بسیار جذاب و سرگرم‌کننده است. برای استفاده از کتاب، پیش‌نیاز لازم نیست و همه دانش‌آموزان دوره‌های اول و دوم متوسطه می‌توانند از آن استفاده کنند.»

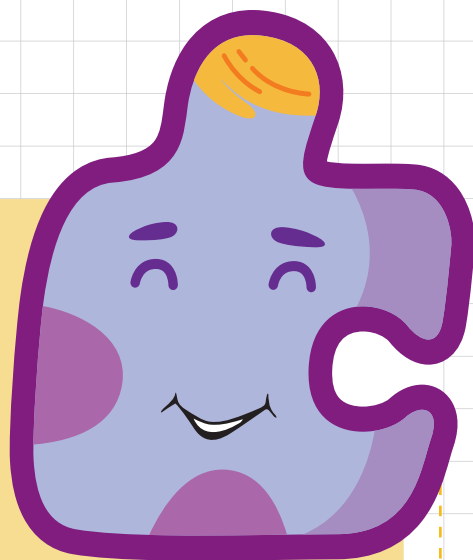
جلد دوم این مجموعه شامل مباحث پیشرفته‌تری از معماهای ریاضی است که وابستگی بیشتری به مباحث ریاضی دارند و به کمک معادله‌های ریاضی و ... حل می‌شوند.

ریاضی شاد / نویسنده: هوشنگ شرقی

ناشر: انتشارات مدرسه / تلفن: ۹-۰۳۲۴-۸۸۸۰۰

نوبت چاپ: چاپ اول، ۱۳۹۸

قیمت: ۱۹۰۰۰۰ ریال

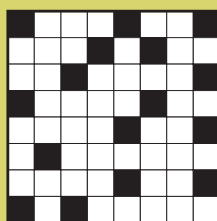


پازلی فکر کنید Tetroid تتروید

کیمیا هاشمی

T	T	T	S	S
O	O	T	L	S
O	O	T	L	L
S	T	T	T	S
S	S	O	O	S
S	O	O	I	I
T	T	T	L	S
T	L	L	S	S

پاسخ پازل نمونه



پازل نمونه

S	
S	S
	S

	S	S
S	S	

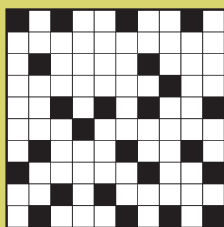
به پازل نمونه «تتروید» و پاسخ آن نگاه کنید. سعی کنید ابتدا قوانین پازل را حدس بزنید و بعد سراغ خواندن آن‌ها بروید.

پیش از خواندن قوانین پازل بهتر است با یک تعریف جدید آشنا شوید: «تترومینو» تترومینوها شکل‌هایی هستند که از چهار مربع کوچک هم‌اندازه ساخته شده‌اند. این مربع‌ها فقط از طریق یک ضلع می‌توانند

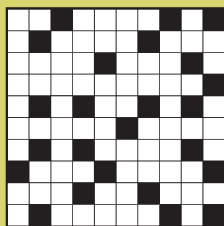
به هم متصل شوند (به‌صورت قطری با هم اتصال ندارند). به‌طور کلی، پنج تترومینوی متفاوت وجود دارد. سعی کنید بدون نگاه کردن دوباره به حل پازل نمونه، این پنج نوع را رسم کنید. دقت کنید که با چرخاندن یک تترومینو، یک نوع متفاوت از آن‌ها به‌دست نمی‌آید. یعنی برای مثال، دو تترومینوی مقابل را دو نوع متفاوت به‌شمار نمی‌آوریم.

قوانین پازل: ۱ در این پازل شما باید خانه‌های سفید جدول داده شده را به کمک تترومینوها بپوشانید. ۲ تترومینوهایی که با هم ضلع مشترک دارند، نباید هم‌شکل باشند. حالا چند نمونه از این پازل را حل کنید:

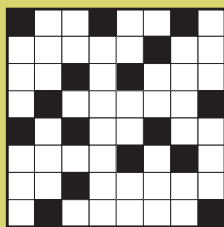
۳



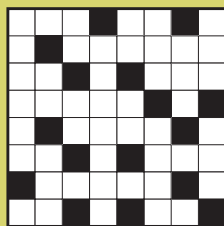
۶



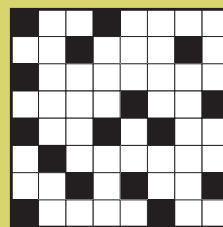
۲



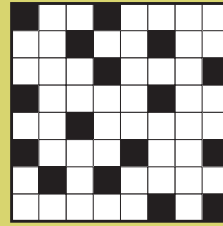
۵



۱



۴



اگر علاقه‌مندید که از این پازل تعداد بیشتری حل کنید، می‌توانید به نشانی اینترنتی <https://www.janko.at/Raetsel/Tetroid/index.htm> سر بزنید. با اسکن نشانک مقابل می‌توانید پاسخ پازل‌ها را ببینید.





ریسمان و مهره سیاه را رها کن

با دور ریختنی‌ها معما بسازید

● سپیده چمن‌آرا ● عکاس: غلامرضا بهرامی

۱ وسایل لازم: ● یک عدد چوب بستنی ● ریسمان نسبتاً نازک (۳۵ سانتی‌متر) ● ریسمان نسبتاً ضخیم (۲۵ سانتی‌متر) ● سه مهره ● خط‌کش یا متر اندازه‌گیری ● قیچی ● سوراخ‌کن کاغذ

۲ روی چوب بستنی، مطابق تصویر با فاصله‌های مساوی، سه تا سوراخ ایجاد کنید. سوراخ‌ها آن‌قدر بزرگ باشند که مهره‌ها از آن‌ها رد نشوند، ولی سه لا از ریسمان از آن به راحتی بگذرد. ریسمان ضخیم را بردارید و یک سر آن را از سوراخ وسط چوب بستنی رد کنید.

۳ اکنون دو سر ریسمان ضخیم را مطابق تصویر یک دور و نیم به هم ببیچید (هرچند که تعداد پیچش‌های ریسمان ضخیم واقعاً تأثیری در این معما ندارد).

۴ دو سر آزاد ریسمان ضخیم را مطابق تصویر از دو سوراخ دیگر چوب بستنی رد کنید. از هر سر آزاد ریسمان ضخیم یک مهره رد کنید و هر انتها را گره بزنید. گره‌ها را کور کنید و داخل مهره‌ها پنهان کنید.

۵ مانند تصویر، ریسمان نازک را از دور پیچش ریسمان ضخیم رد کنید.

۶ دوسر آزاد آن را از سوراخ مهره سوم بگذرانید و گره بزنید و گره را کور کنید تا یک حلقه بسازید. اکنون معمای شما آماده است. باید حلقه‌ای که با ریسمان نازک و مهره ساخته شده است را از بقیه قسمت‌ها رها کنید و سپس دوباره آن را به جای قبلی‌اش برگردانید.

با استفاده از بعضی وسایل دوروبرمان و حتی وسایلی که ممکن است دور ریختنی باشند، می‌توانیم معماهایی درست کنیم که ساعت‌ها ما را سرگرم کنند. در راه مدرسه وقتی در اتوبوس یا تاکسی نشسته‌اید، یا در سفر، یا شب‌ها که خوابتان نمی‌برد! یا وقتی که می‌خواهید دوستانتان را سر کار بگذارید! پس این وسایل را جمع کنید و با ما در ساختن معماها همراه شوید.



این معما، برخلاف ظاهر پیچیده‌اش، معمای سختی نیست.

البته اگر در سال گذشته خواننده این مجله بوده‌اید یا شماره‌های قبلی همین دوره از مجله را دیده باشید، معماهای شبیه این معما را دیده‌اید و حل این معما برایتان بسیار ساده است. آیا آن‌قدر تجسمتان قوی هست که با دیدن تصویر، بتوانید تصور کنید که چگونه حلقه از بقیه قسمت‌ها جدا می‌شود؟ آیا می‌توانید بگویید این معما از نظر ماهیت دقیقاً شبیه کدام معمای قبلی این مجله است؟



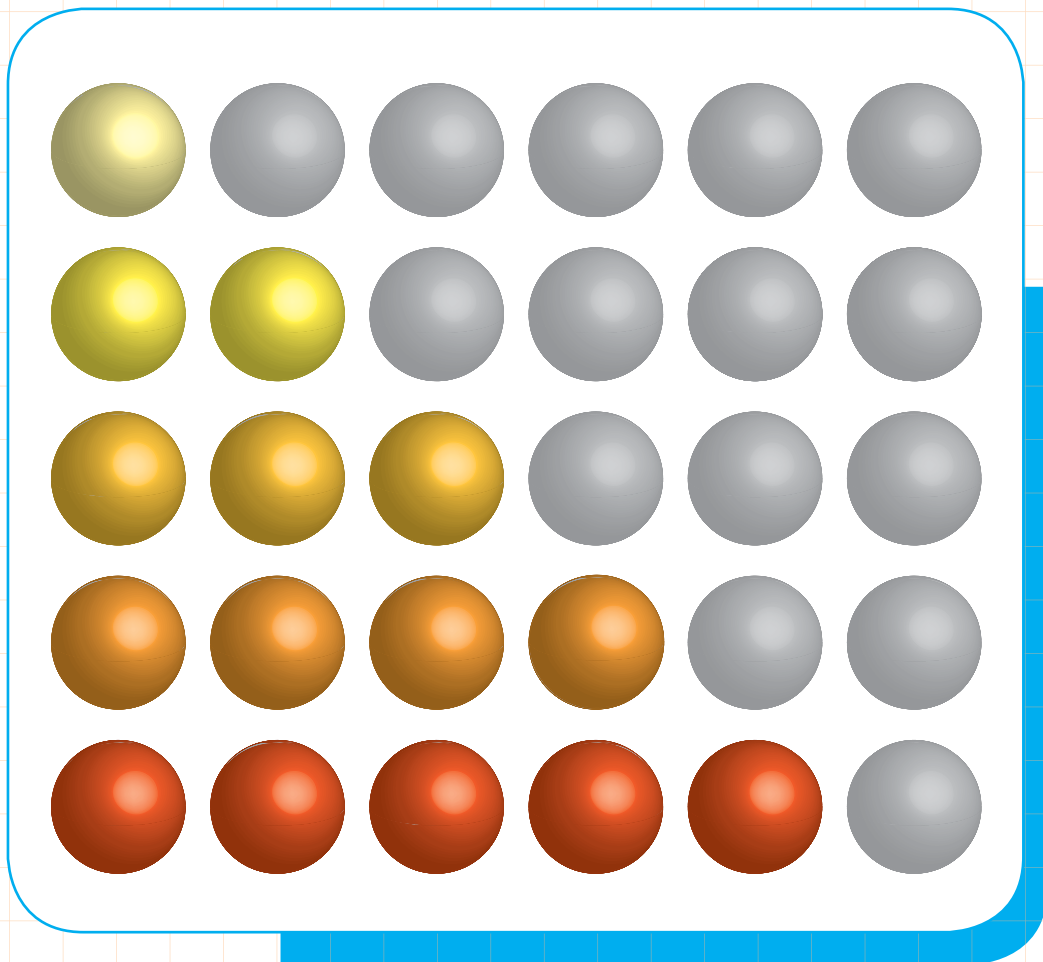
آذر ۱۳۹۸ مسابقه

شماره
۳

ریسمان و مهره سیاه را رها کن و آن‌ها را دوباره به جای خود برگردان. از مراحل کار خود فیلم بگیر و تا تاریخ ۳۰ دی ۹۸ به نشانی رایانامه زیر ارسال کن:

borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir

اثبات بدون کلام



$$1+2+3+4+5 = \frac{1}{2} (5 \times (5+1))$$

$$1+2+3+ \dots +19+20 = ?$$

برای مشاهده ایده
اثبات، نشانک زیر
را اسکن کنید.

